

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	7
Rozdział 1. ZAGADNIENIA WSTĘPNE	9
1.1. Zdania i spójniki zdaniowe	9
1.2. Zbiory i działania na zbiorach. Moc zbioru	11
1.3. Iloczyn kartezjański	15
1.4. Relacje	16
1.5. Grafy	19
1.5.1. Grafy i grafy obciążone	20
1.5.2. Problem najkrótszej drogi	23
1.5.3. Drzewa. Problem minimalnych połączeń	24
1.5.4. Grafy skierowane i ich związek z relacjami	26
1.5.5. Sieci i ich zastosowanie w planowaniu serii operacji	29
1.6. Podzbiory rozmyte	31
1.7. Symbol sumowania	34
1.7.1. Własności	34
1.7.2. Średnia ważona	35
1.7.3. Nierówność Schwarza	36
Rozdział 2. FUNKCJE JEDNEJ ZMIENNEJ	37
2.1. Pojęcie funkcji	37
2.2. Podstawowe funkcje i ich własności	38
2.3. Szczególne przypadki odwzorowań	41
2.4. Funkcja odwrotna	42
2.5. Funkcja złożona	43
2.6. Zbieżność ciągu punktów. Ciąg arytmetyczny i geometryczny	44
2.7. Oprocentowanie proste i składane	51
2.8. Otoczenie i sąsiedztwo punktu. Brzeg zbioru	52
2.9. Granica i ciągłość funkcji	53
2.10. Różniczkowanie funkcji	57
2.11. Wzory i reguły na obliczanie pochodnych	60
2.12. Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego	64
2.13. Ekstremum funkcji	68
2.14. Wypukłość, wklęsłość i punkt przegięcia	71
2.15. Symbole nieoznaczone	73
2.16. Asymptoty wykresów funkcji	76
2.16.1. Asymptoty pionowe	76
2.16.2. Asymptoty ukośne	76

217. Tempo wzrostu funkcji i jego interpretacja ekonomiczna	78
218. Interpretacja ekonomiczna pochodnej	80
219. Elastyczność funkcji. Elastyczność cenowa i dochodowa funkcji popytu	81
220. Badanie przebiegu zmienności funkcji	85
2.20.1. Funkcje Törnquista	85
2.20.2. Funkcja gęstości rozkładu normalnego (Gaussa)	87
2.20.3. Trend logistyczny	89
Rozdział 3. PROGNOZOWANIE ZJAWISK EKONOMICZNYCH	91
3.1. Podstawy przewidywania przyszłości	91
3.2. Reguła przewidywania przyszłości	92
3.3. Ogólny schemat prognozowania	93
3.4. Ogólny schemat punkowego prognozowania. Reguła bezpośrednia	93
3.5. Prognozowanie wektorów i problem zgodności prognoz	96
3.6. Ogólny schemat dochodzenia do wektora prognoz zgodnych	98
3.7. Prognozowanie wektora popytu na podstawie modelu	99
3.7.1. Wektorowe modele popytu	99
3.7.2. Warunki zgodności wektorowego modelu popytu – funkcje popytu liniowe, potęgowe i Törnquista	100
3.7.3. Konstrukcja wektora zgodnych prognoz popytu i jego trafność	108
3.8. Prognozowanie wektora popytu na podstawie wskaźników elastyczności	109
3.8.1. Reguła konstruowania zgodnej prognozy na jeden okres naprzód	111
3.8.2. Sekwencyjna reguła budowy wektora zgodnych prognoz popytu	115
3.8.3. Prognozowanie przyrostów względnych	117
Rozdział 4. CAŁKOWANIE FUNKCJI JEDNEJ ZMIENNEJ	119
4.1. Pojęcie całki nieoznaczonej	119
4.2. Wzory i reguły całkowania	119
4.3. Całkowanie przez podstawienie	120
4.4. Całkowanie przez części	121
4.5. Wzory rekurencyjne	123
4.6. Całkowanie niektórych funkcji wymiernych	124
4.7. Całka oznaczona Riemanna	128
4.7.1. Interpretacja geometryczna całki oznaczonej	130
4.7.2. Własności funkcji całkowalnych i całek oznaczonych	130
4.7.3. Całka jako funkcja górnej granicy całkowania	133
4.7.4. Całkowanie przez części i zamianę zmiennej	135
4.8. Całka niewłaściwa	137
4.9. Przykłady zastosowań całki oznaczonej w ekonomii	141
Rozdział 5. ELEMENTY RACHUNKU PRAWDOPODOBIENSTWA	145
5.1. Pojęcie prawdopodobieństwa	145
5.2. Prawdopodobieństwo warunkowe i niezależność zdarzeń	146
5.3. Prawdopodobieństwo całkowite. Wzór Bayesa	148
5.4. Schemat Bernoulliego	150
5.5. Zmienna losowa i jej rozkład	150
5.6. Parametry rozkładu	153
5.7. Przykłady zmiennych losowych typu skokowego i ich rozkłady	155
5.8. Rozkład normalny i całka Laplace'a	157

Rozdział 6. MACIERZE I WYZNACZNIKI	159
6.1. Przestrzeń liniowa. Zbiór wypukły	159
6.2. Liniowa zależność (niezależność) i liniowa kombinacja wektorów	160
6.3. Definicja macierzy i działania algebraiczne na macierzach	163
6.4. Macierz kwadratowa. Wyznaczniki i ich własności	165
6.5. Związek macierzy z grafami	171
6.6. Macierz odwrotna i sposoby jej wyznaczania	172
6.6.1. Metoda wyznacznikowa	173
6.6.2. Wyznaczanie macierzy odwrotnej metodą operacji elementarnych	175
6.7. Rząd macierzy i sposoby wyznaczania rzędu	177
6.7.1. Wyznaczanie rzędu za pomocą wyznaczników	178
6.7.2. Metoda wykorzystująca macierz bazową	179
6.8. Formy kwadratowe i ich określoność	181
Rozdział 7. UKŁADY RÓWNAŃ I NIERÓWNOŚCI LINIOWYCH	183
7.1. Układy równań liniowych	183
7.1.1. Uwagi wstępne. Układy niejednorodne i jednorodne	183
7.1.2. Układy Cramera	184
7.1.3. Przypadek ogólny układów równań	185
7.1.4. Rozwiązanie układów równań metodą operacji elementarnych	188
7.1.5. Rozwiązania bazowe. Interpretacja geometryczna układu równań i jego rozwiązań	190
7.2. Układy nierówności liniowych	192
7.2.1. Metoda geometryczna wyznaczania zbioru rozwiązań	193
7.2.2. Rozwiązanie w przypadku ogólnym	194
Rozdział 8. FUNKCJE WIELU ZMIENNYCH	197
8.1. Wprowadzenie	197
8.2. Ciągłość i różniczkowanie odwzorowania $f: R^n \rightarrow R$	198
8.3. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów	200
8.4. Różniczka zupełna i różniczkowalność funkcji	201
8.5. Różniczka zupełna wyższego rzędu	202
8.6. Pochodna kierunkowa i gradient	204
8.7. Ekstremum funkcji dwu i więcej zmiennych	207
8.8. Wypukłość i wklęsłość	211
8.9. Ekstremum warunkowe. Metoda mnożników Lagrange'a	212
8.10. Metoda najmniejszych kwadratów i jej zastosowania	215
8.11. Elastyczności cząstkowe. Funkcja produkcji Cobba-Douglasa	222
Rozdział 9. ZASTOSOWANIE MACIERZY, UKŁADÓW RÓWNAŃ I NIERÓWNOŚCI DO ROZWIĄZYWANIA ZAGADNIEŃ EKONOMICZNYCH	225
9.1. Statyczny model przepływów międzygałęziowych	225
9.2. Programowanie liniowe jako przykład poszukiwania ekstremum warunkowego	229
9.2.1. Sformułowanie zagadnienia i sposoby rozwiązywania	229
9.2.2. Zagadnienie optymalnego planu produkcji	233
9.2.3. Problem diety	237
9.3. Programowanie nieliniowe. Wykorzystanie metody mnożników Lagrange'a	240
9.3.1. Szacowanie parametrów zgodnego wektorowego modelu Törnquista	241
BIBLIOGRAFIA	245
SKORÓWIDZ	246