

# SPIS TEŚCI

PRZEDMOWA .....	13
-----------------	----

## CZEŚĆ I RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

<b>1. ZDARZENIA LOSOWE I PRAWDOPODOBIENSTWO.....</b>	<b>17</b>
1.1. UWAGI WSTĘPNE .....	17
1.2. ZDARZENIA LOSOWE .....	17
1.3. RELACJE MIĘDZY ZDARZENIAMI .....	18
1.4. DEFINICJE PRAWDOPODOBIENSTWA.....	21
1.4.1. Klasyczna definicja prawdopodobieństwa.....	21
1.4.2. Geometryczna definicja prawdopodobieństwa.....	21
1.4.3. Statystyczna definicja prawdopodobieństwa .....	22
1.4.4. Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa .....	23
1.5. PODSTAWOWE POJĘCIA KOMBINATORYKI.....	24
1.6. ZASTOSOWANIA KOMBINATORYKI DO OBLICZANIA PRAWDOPODOBIENSTWA .....	26
1.7. PRAWDOPODOBIENSTWO WARUNKOWE.....	28
1.8. PRAWDOPODOBIENSTWO CAŁKOWITE I TWIERDZENIE BAYESA .....	29
1.9. ZDARZENIA NIEZALEŻNE.....	31
1.10. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	35
1.11. ZADANIA.....	36
1.12. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	44
1.13. PYTANIA TESTOWE .....	49
<b>2. ZMIENNE LOSOWE .....</b>	<b>56</b>
2.1. ZMIENNE LOSOWE JEDNOWYMIAROWE.....	56
2.1.1. Pojęcie zmiennej losowej.....	56
2.1.2. Zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne .....	58
2.1.3. Zmienne losowe skokowe .....	58
2.1.4. Dystrybuanta.....	60
2.1.5. Zmienne losowe ciągłe.....	63
2.1.6. Funkcje zmiennych losowych.....	66
2.1.7. Entropia zmiennych losowych.....	70
2.2. ZMIENNE LOSOWE DWUWYMIAROWE .....	72
2.2.1. Pojęcie zmiennej losowej dwuwymiarowej.....	72
2.2.2. Dystrybuanta zmiennej losowej dwuwymiarowej.....	73
2.2.3. Zmienne losowe dwuwymiarowe skokowe.....	74
2.2.4. Zmienne losowe dwuwymiarowe ciągłe.....	75
2.2.5. Rozkłady brzegowe .....	77
2.2.6. Rozkłady warunkowe .....	82
2.2.7. Zmienne losowe niezależne .....	86
2.2.8. Entropie dwuwymiarowych zmiennych losowych.....	87
2.3. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	89
2.4. ZADANIA.....	90
2.5. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	100
2.6. PYTANIA TESTOWE .....	113
<b>3. PARAMETRY ROZKŁADU ZMIENNYCH LOSOWYCH.....</b>	<b>126</b>
3.1. PARAMETRY ZMIENNEJ LOSOWEJ JEDNOWYMIAROWEJ .....	126
3.1.1. Wartość oczekiwana funkcji zmiennej losowej .....	126
3.1.2. Momenty.....	127
3.1.3. Wartość oczekiwana .....	128
3.1.4. Wariancja.....	131
3.1.5. Odchylenie przeciętne.....	133
3.1.6. Współczynnik zmienności.....	134
3.1.7. Współczynnik asymetrii.....	134
3.1.8. Parametry pozycyjne.....	136
3.1.9. Mediana .....	136

3.2. PARAMETRY ROZKŁADU ZMIENNEJ LOSOWEJ DWUWYMIAROWEJ .....	137
3.2.1. Wartość oczekiwana funkcji dwuwymiarowej zmiennej losowej .....	137
3.2.2. Momenty dwuwymiarowej zmiennej losowej .....	139
3.2.3. Współczynnik korelacji .....	142
3.2.4. Zmienne losowe nieskorelowane .....	144
3.3. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	145
3.4. ZADANIA .....	146
3.5. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	151
3.6. PYTANIA TESTOWE .....	153
<b>4. REGRESJA ZMIENNYCH LOSOWYCH .....</b>	<b>157</b>
4.1. WPROWADZENIE .....	157
4.2. ZALEŻNOŚĆ FUNKCYJNA ZMIENNYCH LOSOWYCH .....	158
4.3. REGRESJA I RODZAJU .....	159
4.4. REGRESJA II RODZAJU .....	162
4.5. LINIOWA REGRESJA II RODZAJU .....	163
4.6. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	169
4.7. ZADANIA .....	170
4.8. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	170
<b>5. FUNKCJE CHARAKTERYSTYCZNE .....</b>	<b>171</b>
5.1. FUNKCJE CHARAKTERYSTYCZNE ZMIENNEJ LOSOWEJ JEDNOWYMIAROWEJ .....	171
5.1.1. Określenie funkcji charakterystycznej zmiennej losowej jednowymiarowej .....	171
5.1.2. Własności funkcji charakterystycznej zmiennej losowej jednowymiarowej .....	172
5.1.3. Funkcja charakterystyczna a momenty .....	172
5.1.4. Wyznaczanie rozkładu prawdopodobieństwa za pomocą funkcji charakterystycznej .....	172
5.2. FUNKCJA CHARAKTERYSTYCZNA ZMIENNEJ LOSOWEJ DWUWYMIAROWEJ .....	174
5.2.1. Określenie funkcji charakterystycznej zmiennej losowej dwuwymiarowej .....	174
5.2.2. Własności funkcji charakterystycznej zmiennej losowej dwuwymiarowej .....	174
5.3. FUNKCJA TWORZĄCA PRAWDOPODOBIEŃSTWA .....	175
5.3.1. Pojęcie funkcji tworzącej prawdopodobieństwa .....	175
5.3.2. Własności funkcji tworzącej prawdopodobieństwa .....	175
5.4. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	176
5.5. ZADANIA .....	176
5.6. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	178
5.7. PYTANIA TESTOWE .....	179
<b>6. PODSTAWOWE ROZKŁADY PRAWDOPODOBIEŃSTWA .....</b>	<b>181</b>
6.1. ROZKŁADY SKOKOWE .....	181
6.1.1. Rozkład jednopunktowy .....	181
6.1.2. Rozkład dwupunktowy .....	181
6.1.3. Rozkład dwumianowy .....	182
6.1.4. Rozkład geometryczny .....	183
6.1.5. Rozkład Poissona .....	184
6.1.6. Powiązanie rozkładów skokowych .....	186
6.2. ROZKŁADY CIĄGŁE .....	187
6.2.1. Rozkład jednostajny .....	187
6.2.2. Rozkłady normalne .....	188
6.2.3. Rozkład gamma .....	195
6.2.4. Rozkład wykładniczy .....	196
6.2.5. Rozkład chi-kwadrat .....	196
6.2.6. Rozkład Studenta .....	197
6.2.7. Rozkład F Snedecora .....	197
6.2.8. Powiązania rozkładów ciągłych .....	198
6.3. ZESTAWIENIE ROZKŁADÓW .....	199
6.3.1. Zestawienie rozkładów skokowych .....	199
6.3.2. Zestawienie rozkładów ciągłych .....	200
6.4. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	204
6.5. ZADANIA .....	204

6.6. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	208
6.7. PYTANIA TESTOWE .....	210
<b>7. TWIERDZENIA GRANICZNE.....</b>	<b>215</b>
7.1. RODZAJE TWIERDZEŃ GRANICZNYCH .....	215
7.2. TWIERDZENIA INTEGRALNE .....	215
7.2.1. Zbieżność według dystrybuant .....	215
7.2.2. Twierdzenie Lindeberga – Levy’ego.....	216
7.2.3. Integralne twierdzenie Moivre’a – Laplace’a .....	217
7.2.4. Twierdzenie Lapunowa.....	218
7.2.5. Związek pomiędzy twierdzeniami granicznymi integralnymi.....	219
7.2.6 Uwagi końcowe o twierdzeniach integralnych .....	219
7.3. TWIERDZENIA LOKALNE.....	219
7.3.1. Twierdzenie Poissona .....	219
7.3.2. Lokalne twierdzenie Moivre’a – Laplace’a .....	220
7.4. PRAWA WIELKICH LICZB.....	221
7.4.1. Zbieżność według prawdopodobieństwa.....	221
7.4.2. Prawo wielkich liczb Bernoulliego .....	221
7.4.3. Prawo wielkich liczb Chinczyna .....	222
7.5. PODSUMOWANIE TWIERDZEŃ GRANICZNYCH .....	223
7.6 PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	224
7.7 ZADANIA.....	224
7.8. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	229

## CZĘŚĆ II STATYSTYKA OPISOWA

<b>8. POJĘCIA WSTĘPNE STATYSTYKI.....</b>	<b>232</b>
8.1. POPULACJA I JEJ CECHY .....	232
8.1.1. Warianty cechy .....	232
8.1.2. Cechy mierzalne i niemierzalne .....	232
8.1.3. Cechy jako zmienne losowe .....	235
8.2. METODY BADAŃ STATYSTYCZNYCH.....	236
8.2.1. Badanie pełne .....	236
8.2.2. Badanie częściowe .....	236
8.3. PRÓBA LOSOWA.....	236
8.4. PRZEDMIOT STATYSTYKI.....	238
8.5. PRZYKŁADOWE DANE DO ANALIZY STATYSTYCZNEJ.....	240
8.6. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	241
8.7. PYTANIA TESTOWE .....	241
<b>9. CHARAKTERYSTYKI LICZBOWE .....</b>	<b>242</b>
9.1. UWAGI WSTĘPNE .....	242
9.2. CHARAKTERYSTYKI POŁOŻENIA .....	242
9.3. CHARAKTERYSTYKI ROZPROSZENIA .....	243
9.4. SYMETRIA I ASYMETRIA ROZKŁADU CECHY POPULACJI .....	244
9.5. WSKAŹNIK STRUKTURY .....	245
9.6. KWANTYLE.....	247
9.7. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	248
9.8. ZADANIA.....	249
9.9. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	250
9.10. PYTANIA TESTOWE .....	250
<b>10. OPRACOWANIE DANYCH STATYSTYCZNYCH.....</b>	<b>255</b>
10.1. MODEL I .....	255
10.1.1. Prezentacja danych statystycznych.....	255
10.1.2. Charakterystyki liczbowe.....	255

10.2. MODEL II .....	257
10.2.1. Prezentacja danych statystycznych .....	257
10.2.2. Charakterystyki liczbowe .....	257
10.3. GRUPOWANIE DANYCH STATYSTYCZNYCH W SZEREG ROZDZIELCZY PRZEDZIAŁOWY .....	259
10.4. INTERPRETACJA ASYMETRII ZA POMOCĄ WYKRESU SZEREGU ROZDZIELCZEGO .....	262
10.5. UWAGI O STOSOWANIU CHARAKTERYSTYK LICZBOWYCH .....	262
10.6. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	265
10.7. ZADANIA.....	265
10.7. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	267
<b>11. KONCENTRACJA.....</b>	<b>269</b>
11.1. ŁAMANA KONCENTRACJI.....	269
11.2. WSPÓŁCZYNNIK KONCENTRACJI .....	271
11.3. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	272
11.4. ZADANIA.....	273
11.5. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	274
11.6. PYTANIA TESTOWE .....	275
<b>12. BADANIE ZALEŻNOŚCI CECH POPULACJI.....</b>	<b>277</b>
12.1. DANE STATYSTYCZNE DWÓCH CECH POPULACJI.....	277
12.2. PREZENTACJA DANYCH STATYSTYCZNYCH PARY CECH POPULACJI .....	277
12.3. SZEREGI BRZEGOWE I WARUNKOWE .....	283
12.4. WARUNKOWE WARTOŚCI ŚREDNIE.....	286
12.5. ZALEŻNOŚĆ CECH POPULACJI.....	287
12.5.1. Zależność funkcyjna cech populacji.....	287
12.5.2. Zależność stochastyczna (statystyczna) cech populacji.....	287
12.5.3. Niezależność korelacyjna cech populacji .....	288
12.6. CHARAKTERYSTYKI LICZBOWE DWÓCH CECH .....	291
12.6.1. Charakterystyki liczbowe dwóch cech, gdy dane przedstawione są w szeregu statystycznym .	291
12.6.2. Własności współczynnika korelacji $r$ .....	292
12.6.3. Interpretacja współczynnika korelacji.....	292
12.6.4. Charakterystyki dwóch cech, gdy dane są prezentowane w tablicy korelacyjnej.....	293
12.7. RÓWNOŚĆ WARIANCYJNA. STOSUNKI KORELACYJNE.....	295
12.8. WSKAŹNIK KRZYWOLINIOWOŚCI .....	299
12.9. REGRESJA I RODZAJU .....	300
12.9.1. Pojęcie regresji I rodzaju .....	300
12.9.2. Metoda najmniejszych kwadratów.....	302
12.10. REGRESJA II RODZAJU .....	303
12.10.1. Pojęcie regresji II rodzaju .....	303
12.10.2. Liniowa regresja II rodzaju .....	303
12.10.3. Równość wariacyjna dla regresji liniowej.....	305
12.10.4. Miary dopasowania regresji do danych .....	306
12.11. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	307
12.12. ZADANIA.....	308
12.13. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	310
12.14. PYTANIA TESTOWE .....	315
<b>13. INDEKSY.....</b>	<b>320</b>
13.1. POJĘCIE DYNAMIKI ZJAWISK .....	320
13.2. INDEKSY INDYWIDUALNE.....	321
13.3. INDEKSY AGREGATOWE.....	326
13.4. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	329
13.5. ZADANIA.....	329
13.6. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	331
13.7. PYTANIA TESTOWE .....	331

## CZĘŚĆ III

### PODSTAWOWE METODY STATYSTYKI MATEMATYCZNEJ

<b>14. STATYSTYKI I ICH ROZKŁADY .....</b>	<b>337</b>
14.1. PRÓBA JAKO ZMIENNA LOSOWA WIELOWYMIAROWA .....	337
14.2. PODSTAWOWE STATYSTYKI I ICH ROZKŁADY .....	338
14.2.1. Wykazy statystyk .....	338
14.2.2. Rozkład średniej z próby .....	339
14.2.3. Rozkład statystyk związanych z wariancją .....	340
14.2.4. Rozkład Studenta statystyki .....	341
14.2.5. Rozkład różnicy średnich .....	342
14.2.6. Rozkład ilorazu wariancji z prób .....	343
14.2.7. Rozkład wskaźnika struktury .....	344
14.2.8. Zestawienie rozkładów statystyk .....	344
14.3. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	346
14.4. ZADANIA .....	346
14.5. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	346
14.6. PYTANIA TESTOWE .....	347
<b>15. ESTYMACJA PARAMETRÓW .....</b>	<b>351</b>
15.1. UWAGI WSTĘPNE .....	351
15.2. ESTYMACJA PUNKTOWA .....	352
15.2.1. Klasyfikacja estymatorów .....	352
15.2.2. Zgodność, a nieobciążoność estymatora .....	353
15.2.3. Efektywność estymatora .....	353
15.2.4. Nierówność Rao-Cramera .....	353
15.2.5. Estymacja wartości oczekiwanej rozkładu normalnego .....	354
15.2.6. Estymatory wariancji rozkładu normalnego .....	355
15.2.7. Metoda największej wiarygodności otrzymywania estymatorów .....	357
15.2.8. Zestawienie estymatorów .....	358
15.3. ESTYMACJA PRZEDZIAŁOWA .....	359
15.3.1. Uwagi wstępne .....	359
15.3.2. Przykłady wyznaczania przedziałów ufności .....	359
15.3.3. Tabela przedziałów ufności .....	362
15.3.4. Wyznaczanie wielkości próby .....	365
15.4. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	367
15.5. ZADANIA .....	368
15.6. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	372
15.7. PYTANIA TESTOWE .....	373
<b>16. WERYFIKACJA HIPOTEZ PARAMETRYCZNYCH .....</b>	<b>378</b>
16.1 UWAGI WSTĘPNE .....	378
16.2. PRZYKŁADY KONSTRUKCJI TESTÓW PARAMETRYCZNYCH .....	381
16.3. UWAGI O WERYFIKACJI HIPOTEZ PARAMETRYCZNYCH .....	382
16.4. ZESTAWIENIE TESTÓW PARAMETRYCZNYCH .....	383
16.4.1. Testy do weryfikacji hipotez o wartości oczekiwanej .....	383
16.4.2. Testy do weryfikacji hipotezy o wariancji i odchyleniu standardowym .....	384
16.4.3. Testy do weryfikacji hipotezy o wskaźniku struktury .....	386
16.4.4. Testy do porównywania wartości oczekiwanych .....	387
16.4.5. Testy do porównywania wariancji .....	391
16.4.6. Testy do porównywania wskaźników struktury .....	392
16.4.7. Podsumowanie testów parametrycznych .....	399
16.5. MOC TESTU .....	399
16.6. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	403
16.7. ZADANIA .....	403
16.8. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	407
16.9. PYTANIA TESTOWE .....	408

<b>17. WERYFIKACJA HIPOTEZ NIEPARAMETRYCZNYCH .....</b>	<b>414</b>
17.1. UWAGI WSTĘPNE .....	414
17.2. OCENA LOSOWOŚCI PRÓBY.....	414
17.3. ELIMINACJA BŁĘDÓW GRUBYCH .....	415
17.4. TEST ZGODNOŚCI CHI KWADRAT .....	417
17.5. OCENA NORMALNOŚCI ROZKŁADU .....	419
17.5.1. Test zgodności chi kwadrat dla rozkładu normalnego.....	419
17.5.2. Test Shapiro-Wilka .....	423
17.6. TEST NIEZALEŻNOŚCI CHI KWADRAT .....	424
17.7. TEST SERII NIEZALEŻNOŚCI CECH POPULACJI.....	427
17.8. TEST ZGODNOŚCI ROZKŁADÓW DLA PRÓB NIEPOWIĄZANYCH (TEST WILCOXONA) .....	428
17.9. TEST ZGODNOŚCI ROZKŁADÓW DLA PRÓB POWIĄZANYCH (TEST RANGOWANYCH ZNAKÓW) .....	430
17.10. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	431
17.11. ZADANIA.....	431
17.12. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	436
17.13. PYTANIA TESTOWE .....	440
<b>18. ANALIZA KORELACJI I REGRESJI DWÓCH ZMIENNYCH .....</b>	<b>442</b>
18.1. WPROWADZENIE.....	442
18.2. ANALIZA KORELACJI .....	443
18.2.1. Uwagi wstępne.....	443
18.2.2. Estymacja współczynnika korelacji cech populacji.....	443
18.2.3. Weryfikacja hipotez o współczynniku korelacji .....	445
18.2.4. Współczynnik korelacji Spearmana .....	446
18.2.5. Współczynnik korelacji Cramera.....	448
18.3. ANALIZA REGRESJI .....	449
18.3.1. Uwagi wstępne.....	449
18.3.2. Estymatory współczynników regresji.....	450
18.3.3. Rozkłady estymatorów współczynników regresji.....	452
18.3.4. Estymacja przedziałowa współczynników regresji.....	452
18.3.5. Współczynnik korelacji cząstkowej.....	454
18.4. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	455
18.5. ZADANIA.....	456
18.6. ODPOWIEDZI DO ZADAŃ .....	459
18.7. PYTANIA TESTOWE .....	459
<b>19. PODSUMOWANIE.....</b>	<b>465</b>
19.1. KLASY I RODZAJE METOD STATYSTYCZNYCH.....	465
19.2. ZAKRES ANALIZY W ZALEŻNOŚCI OD SKALI CECHY .....	465
19.3. ZASADY WYBORU TESTU .....	466
19.4. ZASADY WYBORU WSPÓLCZYNNIKA KORELACJI .....	467
19.6. NIEWŁAŚCIWA OCENA STATYSTYKI .....	467
19.7. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	468

## CZĘŚĆ IV

### ZAAWANSOWANE METODY STATYSTYKI MATEMATYCZNEJ

<b>20. WPROWADZENIE DO ZAAWANSOWANYCH METOD STATYSTYCZNYCH.....</b>	<b>471</b>
20.1. CHARAKTERYSTYKA ZAAWANSOWANYCH METOD STATYSTYCZNYCH.....	471
20.2. ALGORYTMIZACJA WYBORU METOD STATYSTYCZNYCH.....	475
20.3. PLAN BADANIA .....	477
20.3.1. Cel badania.....	477
20.3.2. Jednostki badane.....	477
20.3.3. Cechy badane.....	478
20.3.4. Metody pomiaru badanych cech.....	478
20.3.5. Organizacja i metoda zbierania danych.....	478
20.3.6. Analiza statystyczna.....	478
20.3.7. Opracowywanie wyników .....	478

<b>21. OCENA ISTOTNOŚCI RÓŻNIC ROZKŁADU CECHY PRZY KILKU WARUNKACH.....</b>	<b>479</b>
21.1. UWAGI WSTĘPNE .....	479
21.2. ANALIZA WARIANCJI .....	481
21.3. TEST $Q_x$ .....	483
21.4. TEST KRUSKALA -WALLISA .....	485
21.5. TEST FRIEDMANA .....	488
21.6. TEST GÓRALSKIEGO .....	490
21.7. TEST COCHRANA .....	492
21.8. TEST BARTLETTA RÓWNOŚCI WARIANCJI .....	493
21.9. ZASADY WYBORU TESTU .....	494
21.10. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	495
<b>22. ANALIZA REGRESJI WIELOKROTNEJ.....</b>	<b>496</b>
22.1. UWAGI WSTĘPNE .....	496
22.2. WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKÓW REGRESJI WIELOKROTNEJ.....	496
22.3. OCENA ADEKWATNOŚCI MODELU .....	497
22.4. OCENA ISTOTNOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW REGRESJI.....	499
22.5. ITERACYJNE WYZNACZANIE RÓWNIANIA REGRESJI .....	499
22.6. NIELINIOWE METODY REGRESJI.....	500
22.7. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	506
<b>23. ANALIZA KORELACJI KANONICZNEJ.....</b>	<b>507</b>
23.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA.....	507
23.2. ETAPY ANALIZY KORELACJI KANONICZNEJ.....	507
23.3. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	509
<b>24. ANALIZA SKUPIEŃ.....</b>	<b>510</b>
24.1. OBLICZANIE ODLEGŁOŚCI .....	510
24.2. METODY TWORZENIA SKUPIEŃ .....	511
24.3. OCENA I WYKORZYSTANIE WYNIKÓW.....	513
24.4. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	515
<b>25. ANALIZA CZYNNIKOWA.....</b>	<b>516</b>
25.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA.....	516
25.2. KOLEJNOŚĆ I ZAKRES OBLICZEŃ .....	516
25.3. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	519
<b>26. WIELOWYMIAROWA ANALIZA WARIANCJI I ANALIZA DYSKRYMINACJI.....</b>	<b>520</b>
26.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA.....	520
26.2. OCENA ZRÓŻNICOWANIA GRUP .....	522
26.3. OCENA NIEZBĘDNOŚCI CECH .....	524
26.4. CECHY I FUNKCJE DYSKRYMINACYJNE .....	525
26.5. PRZEPROWADZANIE KLASYFIKACJI.....	528
26.6. ANALIZA PRZY DWÓCH GRUPACH .....	528
26.7. UWAGI KOŃCOWE.....	530
26.8. PYTANIA DO POWTÓRZENIA .....	535
<b>27. PYTANIA TESTOWE.....</b>	<b>536</b>

## CZĘŚĆ V DODATKI

<b>28. ROZMAITOŚCI MATEMATYCZNE.....</b>	<b>541</b>
28.1. HIPOTEZY ZGODNOŚCI ROZKŁADÓW .....	541
28.2. PODSTAWY TEORETYCZNE ANALIZY WARIANCJI .....	543
28.3. ELEMENTY RACHUNKU MACIERZOWEGO .....	545
28.3.1. Macierze prostokątne.....	545
28.3.2. Macierze kwadratowe .....	546
28.3.3. Macierze symetryczne .....	547
28.3.4. Macierze o elementach macierzowych.....	548
28.4. ALFABET GRECKI.....	549

<b>29. PORTAL INTERNETOWY PODRĘCZNIKA.....</b>	<b>550</b>
29.1. UWAGI WSTĘPNE .....	550
29.2. SPRAWDZIAN TESTOWY STOPNIA OPANOWANIA WIEDZY ZAWARTEJ W PODRĘCZNIKU .....	551
29.2.1. Wprowadzenie.....	551
29.2.2. Przykładowa zasada oceny udzielanych odpowiedzi.....	552
29.2.3. Ogólna charakterystyka oprogramowania .....	553
29.2.4. Określanie zakresu testu.....	553
29.2.5. Udzielanie odpowiedzi.....	554
29.2.6. Przegląd poprawności udzielanych odpowiedzi.....	555
29.2.7. Dokumentowanie wyników testu.....	556
29.3. POZOSTAŁE DZIAŁY PORTALU .....	559
29.3.1. Sprawdzanie wiedzy na podstawie opisowych charakterystyk wybranych tematów.....	559
29.3.2. Publikowanie uzupełnień podręcznika.....	560
29.3.3. Zgłaszanie oceny podręcznika .....	560
29.3.4. Zgłaszanie erraty .....	559
29.3.5. Publikowanie erraty.....	560
29.4. MOŻLIWE ROZSZERZENIE PORTALU .....	561
29.4.1. Prezentacje multimedialne.....	561
29.4.2. Forum dyskusyjne .....	561
29.4.3. Monitorowania poziomu opanowanej wiedzy.....	562
<b>30. PAKIET ZAUTOMATYZOWANEJ ANALIZY STATYSTYCZNEJ PC SSTAT.....</b>	<b>564</b>
30.1. WPROWADZENIE.....	564
30.2. STOSOWANE MECHANIZMY AUTOMATYZACJI.....	564
30.3. OPERACJE NA DANYCH .....	565
30.4. ANALIZA STATYSTYCZNA .....	565
30.5. OPERACJE NA PLIKACH I FUNKCJE DODATKOWE .....	566
30.6. PODSUMOWANIE .....	566
<b>31. TABLICE STATYSTYCZNE .....</b>	<b>567</b>
31.1. WARTOŚCI $-P \log_2 P$ .....	568
31.2. ROZKŁAD POISSONA.....	570
31.3. GĘSTOŚĆ ROZKŁADU NORMALNEGO $N(0, 1)$ .....	572
31.4. DYSTRYBUANTA ROZKŁADU NORMALNEGO $N(0, 1)$ .....	574
31.5. ROZKŁAD $X^2$ .....	576
31.6. ROZKŁAD STUDENTA .....	577
31.7. ROZKŁAD SNEDECORA .....	578
31.8. ROZKŁAD WARUNKOWY LICZBY SERII.....	582
31.9. WARTOŚCI GRANICZNE STATYSTYKI W TEŚCIE ELIMINACJI BŁĘDÓW GRUBYCH .....	584
31.10. TEST SHAPIRO-WILKA.....	585
31.11. WARTOŚCI GRANICZNE STATYSTYKI W TEŚCIE WILCOXONA .....	588
31.12. WARTOŚCI GRANICZNE W TEŚCIE RANGOWANYCH ZNAKÓW .....	589
31.13. TEST $Q_x$ .....	590
31.14. WARTOŚCI GRANICZNE STATYSTYKI W TEŚCIE GÓRALSKIEGO .....	591
<b>32. INDEKS PODSTAWOWYCH HASEŁ .....</b>	<b>593</b>
<b>33. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>597</b>