
Spis treści

Przedmowa do wydania drugiego	9
Przedmowa do wydania pierwszego	13

Część I

Rozdział 1. Wstępne rozważania o rachunku błędów	19
1.1. Błędy czyli niepewności	19
1.2. Nieuchronność niepewności	19
1.3. Znaczenie poznania niepewności	21
1.4. Dalsze przykłady	23
1.5. Oszacowanie niepewności przy odczycie skali	25
1.6. Szacowanie niepewności pomiarów wielokrotnych	27
Rozdział 2. Jak przedstawiać niepewności pomiarowe i jak z nich korzystać	29
2.1. Najlepsze przybliżenie $\pm$ niepewność	29
2.2. Cyfry znaczące	31
2.3. Rozbieżność	33
2.4. Porównanie wartości zmierzonych i wartości uznanych	35
2.5. Porównanie dwóch wartości zmierzonych	37
2.6. Graficzne sprawdzanie proporcjonalności	42
2.7. Niepewności względne	46
2.8. Cyfry znaczące i niepewności względne	48
2.9. Mnożenie dwu wartości zmierzonych	49
Zadania	54
Rozdział 3. Przenoszenie niepewności	64
3.1. Niepewności w pomiarach bezpośrednich	65
3.2. Reguła pierwiastka kwadratowego w doświadczeniu zliczeniowym	67

3.3. Sumy i różnice; iloczyny i ilorazy	69
3.4. Dwa ważne przypadki szczególne	74
3.5. Niezależne niepewności w sumie	77
3.6. Więcej o niepewnościach niezależnych	81
3.7. Dowolna funkcja jednej zmiennej	84
3.8. Przenoszenie błędów krok po kroku	88
3.9. Przykłady	90
3.10. Przykład bardziej skomplikowany	93
3.11. Ogólna reguła przenoszenia błędów	96
Zadania	103
Rozdział 4. Analiza statystyczna niepewności przypadkowych	118
4.1. Błędy przypadkowe i systematyczne	119
4.2. Średnia i odchylenie standardowe	123
4.3. Odchylenie standardowe jako niepewność pojedynczego pomiaru	127
4.4. Odchylenie standardowe średniej	128
4.5. Przykłady	130
4.6. Błędy systematyczne	133
Zadania	138
Rozdział 5. Rozkład normalny	149
5.1. Histogramy i rozkłady	150
5.2. Rozkłady graniczne	155
5.3. Rozkład normalny	159
5.4. Odchylenie standardowe jako granica przedziału 68-procentowej ufności	165
5.5. Uzasadnienie wyboru średniej jako najlepszego przybliżenia	168
5.6. Uzasadnienie reguły kwadratowego przenoszenia błędów	173
5.7. Odchylenie standardowe średniej	178
5.8. Ufność	181
Zadania	186
Część II	
Rozdział 6. Odrzucanie danych	199
6.1. Problem odrzucania danych	199
6.2. Kryterium Chauveneta	200
6.3. Dyskusja	203
Zadania	205

Rozdział 7. Średnie ważone	208
7.1. Zagadnienie łączenia osobnych pomiarów	208
7.2. Średnia ważona	209
7.3. Przykład	212
Zadania	213
Rozdział 8. Metoda najmniejszych kwadratów	216
8.1. Punkty pomiarowe, które powinny układać się na prostej	216
8.2. Obliczenie stałych A i B	218
8.3. Niepewność pomiarów y	222
8.4. Niepewność stałych A i B	224
8.5. Przykład	226
8.6. Dopasowanie innych krzywych metodą najmniejszych kwadratów	229
Zadania	237
Rozdział 9. Kowariancja i korelacja	247
9.1. Przegląd zasad przenoszenia błędów	247
9.2. Kowariancja a przenoszenie błędów	249
9.3. Współczynnik korelacji liniowej	254
9.4. Ilościowe znaczenie współczynnika r	258
9.5. Przykłady	260
Zadania	262
Rozdział 10. Rozkład dwumianowy	268
10.1. Rozkłady wyników doświadczalnych	268
10.2. Prawdopodobieństwo w rzutach kośćmi	269
10.3. Definicja rozkładu dwumianowego	270
10.4. Własności rozkładu dwumianowego	273
10.5. Rozkład Gaussa dla niepewności przypadkowych	277
10.6. Zastosowania: testowanie hipotez	278
Zadania	284
Rozdział 11. Rozkład Poissona	288
11.1. Definicja rozkładu Poissona	288
11.2. Własności rozkładu Poissona	292
11.3. Zastosowania	296
11.4. Odejmowanie tła	298
Zadania	301

Rozdział 7. Średnie ważone	208
7.1. Zagadnienie łączenia osobnych pomiarów	208
7.2. Średnia ważona	209
7.3. Przykład	212
Zadania	213
Rozdział 8. Metoda najmniejszych kwadratów	216
8.1. Punkty pomiarowe, które powinny układać się na prostej	216
8.2. Obliczenie stałych A i B	218
8.3. Niepewność pomiarów y	222
8.4. Niepewność stałych A i B	224
8.5. Przykład	226
8.6. Dopasowanie innych krzywych metodą najmniejszych kwadratów	229
Zadania	237
Rozdział 9. Kowariancja i korelacja	247
9.1. Przegląd zasad przenoszenia błędów	247
9.2. Kowariancja a przenoszenie błędów	249
9.3. Współczynnik korelacji liniowej	254
9.4. Ilościowe znaczenie współczynnika r	258
9.5. Przykłady	260
Zadania	262
Rozdział 10. Rozkład dwumianowy	268
10.1. Rozkłady wyników doświadczalnych	268
10.2. Prawdopodobieństwo w rzutach kośćmi	269
10.3. Definicja rozkładu dwumianowego	270
10.4. Własności rozkładu dwumianowego	273
10.5. Rozkład Gaussa dla niepewności przypadkowych	277
10.6. Zastosowania: testowanie hipotez	278
Zadania	284
Rozdział 11. Rozkład Poissona	288
11.1. Definicja rozkładu Poissona	288
11.2. Własności rozkładu Poissona	292
11.3. Zastosowania	296
11.4. Odejmowanie tła	298
Zadania	301

Rozdział 12. Test χ^2 zgodności rozkładów	307
12.1. Wprowadzenie do testu χ^2	307
12.2. Ogólna definicja testu χ^2	312
12.3. Stopnie swobody i zredukowany test χ^2	316
12.4. Prawdopodobieństwa związane z testem χ^2	319
12.5. Przykłady	323
Zadania	328
Dodatek A. Funkcja błędu, I	336
Dodatek B. Funkcja błędu, II	338
Dodatek C. Prawdopodobieństwa dla współczynników korelacji	340
Dodatek D. Prawdopodobieństwa dla testu χ^2	342
Dodatek E. Dowody dwóch twierdzeń dotyczących odchylenia standardowego próby	345
Bibliografia	351
Odpowiedzi do sprawdzianów i zadań o numerach nieparzystych	352
Przykłady wyróżnione w książce	377
Skorowidz	378