

# Spis treści

## 1. Wprowadzenie do matematyki. Pojęcia podstawowe

Zdanie. Zaprzeczenie zdania .....	7
Koniunkcja zdań. Alternatywa zdań .....	8
Implikacja. Równoważność zdań. Definicja. Twierdzenie .....	10
Prawa logiczne. Prawa De Morgana .....	12
Zbiór. Działania na zbiorach .....	13
Zbiory liczbowe. Oś liczbowa .....	16
Rozwiązywanie prostych równań .....	19
Przedziały .....	21
Rozwiązywanie prostych nierówności .....	22
Zdanie z kwantyfikatorem .....	24
Test sprawdzający do rozdziału 1. ....	24
Zadania powtórzeniowe do rozdziału 1. ....	27

## 2. Działania w zbiorach liczbowych

Zbiór liczb naturalnych .....	30
Zbiór liczb całkowitych .....	32
Zbiór liczb wymiernych i zbiór liczb niewymiernych .....	34
Prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych .....	37
Rozwiązywanie równań – metoda równań równoważnych .....	41
Rozwiązywanie nierówności – metoda nierówności równoważnych .....	42
Procenty .....	44
Punkty procentowe .....	54
Wartość bezwzględna. Proste równania i nierówności z wartością bezwzględną .....	55
R Własności wartości bezwzględnej .....	58
Przybliżenia, błąd bezwzględny i błąd względny, szacowanie .....	60
Test sprawdzający do rozdziału 2. ....	63
Zadania powtórzeniowe do rozdziału 2. ....	65

## 3. Wyrażenia algebraiczne

Potęga o wykładniku naturalnym .....	70
Pierwiastek arytmetyczny. Pierwiastek stopnia nieparzystego z liczby ujemnej .....	72
Działania na wyrażeniach algebraicznych .....	74
Wzory skróconego mnożenia cz. 1 .....	78
R Wzory skróconego mnożenia cz. 2 .....	84
Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym .....	86
Potęga o wykładniku wymiernym .....	88
Potęga o wykładniku rzeczywistym .....	91
Dowodzenie twierdzeń .....	91
Określenie logarytmu .....	93

R Zastosowanie logarytmów .....	95
Przekształcanie wzorów .....	96
Średnie .....	96
Test sprawdzający do rozdziału 3. ....	99
Zadania powtórzeniowe do rozdziału 3. ....	101
<b>4. Geometria płaska – pojęcia wstępne</b>	
Punkt, prosta, odcinek, półprosta, kąt, figura wypukła, figura ograniczona .....	106
Łamana. Wielokąt. Wielokąt foremny .....	109
Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie, odległość punktu od prostej, odległość między prostymi równoległymi, symetralna odcinka, dwusieczna kąta .....	110
Dwie proste przecięte trzecią prostą. Suma kątów w wielokącie .....	111
R Wektor na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych) .....	114
R Wybrane przekształcenia płaszczyzny, cz. 1 .....	115
R Wybrane przekształcenia płaszczyzny, cz. 2 .....	117
Twierdzenie Talesa .....	119
Okrąg i koło .....	122
Kąty i koła .....	124
Test sprawdzający do rozdziału 4. ....	126
Zadania powtórzeniowe do rozdziału 4. ....	129
<b>5. Geometria płaska – trójkąty</b>	
Podział trójkątów. Suma kątów w trójkącie. Nierówność trójkąta. Odcinek łączący środki dwóch boków w trójkącie .....	132
Twierdzenie Pitagorasa. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa .....	135
Wysokości w trójkącie. Środkowe w trójkącie .....	137
Symetralne boków trójkąta. Okrąg opisany na trójkącie .....	140
Dwusieczne kątów trójkąta. Okrąg wpisany w trójkąt .....	141
Przystawanie trójkątów .....	144
Podobieństwo trójkątów .....	146
R Twierdzenie o stycznej i siecznej .....	148
Test sprawdzający do rozdziału 5. ....	150
Zadania powtórzeniowe do rozdziału 5. ....	153
<b>6. Trygonometria</b>	
Określenie sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa w trójkącie prostokątnym .....	158
Wartości sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa dla kątów $30^\circ$ , $45^\circ$ i $60^\circ$ .....	164
Kąt skierowany .....	167
Sinus, cosinus, tangens i cotangens dowolnego kąta .....	168
Podstawowe tożsamości trygonometryczne .....	169
Wzory redukcyjne .....	172

R Twierdzenie sinusów .....	175
R Twierdzenie cosinusów .....	176
Test sprawdzający do rozdziału 6. ....	178
Zadania powtórzeniowe do rozdziału 6. ....	180
<b>7. Geometria płaska – pole koła, pole trójkąta</b>	
Pole figury geometrycznej .....	183
Pole trójkąta, cz. 1 .....	184
Pole trójkąta, cz. 2 .....	187
Pola trójkątów podobnych .....	189
Pole koła, pole wycinka koła .....	192
R Zastosowanie pojęcia pola w dowodzeniu twierdzeń .....	194
Test sprawdzający do rozdziału 7. ....	195
Zadania powtórzeniowe do rozdziału 7. ....	198
<b>8. Funkcja i jej własności</b>	
Pojęcie funkcji. Funkcja liczbowa. Dziedzina i zbiór wartości funkcji .....	201
Sposoby opisywania funkcji .....	202
Wykres funkcji .....	205
Dziedzina funkcji liczbowej .....	209
Zbiór wartości funkcji liczbowej .....	213
Miejsce zerowe funkcji .....	217
R Równość funkcji .....	221
Monotoniczność funkcji .....	221
Funkcje różnowartościowe .....	226
R Funkcje parzyste i funkcje nieparzyste .....	228
R Funkcje okresowe .....	232
R Największa i najmniejsza wartość funkcji liczbowej .....	235
Odczytywanie własności funkcji na podstawie jej wykresu.	
Szkiecowanie wykresów funkcji o zadanych własnościach .....	236
Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania równań i nierówności .....	243
Zastosowanie wiadomości o funkcjach do opisywania, interpretowania i przetwarzania informacji wyrażonych w postaci wykresu funkcji .....	247
Test sprawdzający do rozdziału 8. ....	251
Zadania powtórzeniowe do rozdziału 8. ....	255
<b>9. Przekształcenia wykresów funkcji</b>	
Podstawowe informacje o wektorze w układzie współrzędnych .....	261
Przesunięcie równoległe o wektor $\vec{u} = [p, q]$ .....	265
Symetria osiowa względem osi $OX$ i osi $OY$ .....	271
Symetria środkowa względem punktu $(0, 0)$ .....	276
R Wykres funkcji $y =  f(x) $ oraz $y = f( x )$ .....	279
R Powinowactwo prostokątne o osi $OX$ i o osi $OY$ .....	282

R Szkicowanie wykresów wybranych funkcji .....	285
R Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania zadań .....	288
Test sprawdzający do rozdziału 9. ....	291
Zadania powtórzeniowe do rozdziału 9. ....	296
<b>Odpowiedzi do zadań .....</b>	<b>299</b>
<b>Wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych .....</b>	<b>383</b>

\* Gwiazdką oznaczono zadania trudniejsze.

R Symbol wskazuje tematy, których można nie realizować w zakresie podstawowym.

4.78. **4.118.** Numer zapisany mniejszymi cyframi na marginesie oznacza miejsce zadania w zbiorze dla zakresu podstawowego.