

SPIS TREŚCI

ZADANIA	11
1. Liczby rzeczywiste	13
Wybrane wzory	13
Zadania testowe	15
Zadania krótkiej odpowiedzi	18
Zadania rozszerzonej odpowiedzi	19
Odpowiedzi do zadań	21
2. Wyrażenia algebraiczne	41
Wybrane wzory	41
Zadania testowe	42
Zadania krótkiej odpowiedzi	45
Zadania rozszerzonej odpowiedzi	47
Odpowiedzi do zadań	48
3. Równania i nierówności	67
Wybrane wzory	67
Zadania testowe	69
Zadania krótkiej odpowiedzi	72
Zadania rozszerzonej odpowiedzi	74
Odpowiedzi do zadań	75
4. Funkcje	95
Wybrane wzory	95
Zadania testowe	97
Zadania krótkiej odpowiedzi	101
Zadania rozszerzonej odpowiedzi	102
Odpowiedzi do zadań	104
5. Ciągi liczbowe	125
Wybrane wzory	125
Zadania testowe	126
Zadania krótkiej odpowiedzi	129
Zadania rozszerzonej odpowiedzi	131
Odpowiedzi do zadań	132
6. Funkcje trygonometryczne	153
Wybrane wzory	153
Zadania testowe	154
Zadania krótkiej odpowiedzi	157
Zadania rozszerzonej odpowiedzi	158
Odpowiedzi do zadań	160
7. Planimetria	180
Wybrane wzory	180
Zadania testowe	182
Zadania krótkiej odpowiedzi	185
Zadania rozszerzonej odpowiedzi	187
Odpowiedzi do zadań	189

8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej	211
Wybrane wzory	211
Zadania testowe	212
Zadania krótkiej odpowiedzi	215
Zadania rozszerzonej odpowiedzi	217
Odpowiedzi do zadań	218
9. Stereometria	241
Wybrane wzory	241
Zadania testowe	243
Zadania krótkiej odpowiedzi	247
Zadania rozszerzonej odpowiedzi	248
Odpowiedzi do zadań	250
10. Elementy statystyki i rachunek prawdopodobieństwa	271
Wybrane wzory	271
Zadania testowe	272
Zadania krótkiej odpowiedzi	275
Zadania rozszerzonej odpowiedzi	277
Odpowiedzi do zadań	279
TEORIA	299
1. Liczby rzeczywiste	301
1.1. Język matematyki	301
1.1.1. Podstawowe pojęcia	301
1.1.2. Zbiory	301
1.1.3. Działania na zbiorach	302
1.1.4. Rzymski sposób zapisu liczb	302
1.2. Zbiory liczbowe	303
1.2.1. Liczby naturalne	303
1.2.2. Liczby całkowite	303
1.2.3. Liczby wymierne	304
1.2.4. Liczby niewymierne	304
1.2.5. Liczby rzeczywiste	304
1.3. Przedziały liczbowe	305
1.4. Działania na liczbach	305
1.5. Procenty	306
1.5.1. Pojęcie procentu	306
1.5.2. Obliczenia procentowe	306
1.5.3. Punkt procentowy	306
1.6. Potęgi	306
1.6.1. Definicja potęgi	306
1.6.2. Prawa działań na potęgach	307
1.7. Pierwiastki	307
1.7.1. Definicja pierwiastka	307
1.7.2. Prawa działań na pierwiastkach	307
1.8. Wartość bezwzględna	308
1.8.1. Definicja wartości bezwzględnej	308
1.8.2. Własności wartości bezwzględnej	308
1.8.3. Zbiory opisane za pomocą równań i nierówności z wartością bezwzględną	308

1.9. Przybliżenia liczb	310
1.9.1. Zaokrąglanie liczb	310
1.9.2. Błąd przybliżenia	310
1.10. Logarytmy	310
1.10.1. Pojęcie logarytmu	310
1.10.2. Własności logarytmu	311
2. Wyrażenia algebraiczne	312
2.1. Wzory skróconego mnożenia	312
2.2. Proporcja	312
2.3. Wielomiany	312
2.3.1. Wprowadzenie pojęcia wielomianu	312
2.3.2. Wielomian stopnia n jednej zmiennej	313
2.3.3. Działania na wielomianach	314
2.3.4. Rozkładanie wielomianów na czynniki	314
2.4. Wyrażenia wymierne	314
3. Równania i nierówności	316
3.1. Podstawowe pojęcia	316
3.2. Równania i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą	317
3.2.1. Równanie liniowe z jedną niewiadomą	317
3.2.2. Rozwiązanie równania liniowego	317
3.2.3. Nierówności liniowe z jedną niewiadomą	317
3.2.4. Rozwiązania nierówności liniowej	317
3.3. Układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	318
3.3.1. Układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi	318
3.3.2. Liczba rozwiązań układu równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	318
3.3.3. Metody rozwiązywania układów równań liniowych	319
3.4. Równania i nierówności kwadratowe	319
3.4.1. Równanie kwadratowe	319
3.4.2. Liczba rozwiązań równania kwadratowego	320
3.4.3. Nierówności kwadratowe	320
3.4.4. Zbiór rozwiązań nierówności kwadratowej	320
3.5. Układy równań prowadzące do równań kwadratowych	321
3.6. Równania wielomianowe	323
3.7. Równania wymierne	323
4. Funkcje	324
4.1. Funkcja i jej własności	324
4.1.1. Definicja funkcji	324
4.1.2. Sposoby opisywania funkcji	324
4.1.3. Własności funkcji liczbowej	324
4.1.4. Odczytywanie własności funkcji liczbowej na podstawie jej wykresu	325
4.2. Przekształcenia wykresów funkcji	326
4.2.1. Przesunięcie wykresu funkcji wzdłuż osi układu współrzędnych	326
4.2.2. Przekształcenie wykresu funkcji przez symetrię względem osi układu współrzędnych	327
4.3. Funkcja liniowa	327
4.3.1. Definicja funkcji liniowej	327
4.3.2. Wykres i własności funkcji liniowej	327
4.4. Funkcja kwadratowa	328
4.4.1. Definicja funkcji kwadratowej	328

4.4.2. Postacie funkcji kwadratowej	328
4.4.3. Miejsca zerowe funkcji kwadratowej	328
4.4.4. Wykres i własności funkcji kwadratowej	328
4.4.5. Obliczanie najmniejszej/największej wartości funkcji w przedziale	330
4.5. Proporcjonalność odwrotna	331
4.5.1. Wielkości odwrotnie proporcjonalne	331
4.5.2. Definicja proporcjonalności odwrotnej	331
4.5.3. Wykres i własności proporcjonalności odwrotnej	331
4.5.4. Przesunięcie wykresu proporcjonalności odwrotnej	331
4.6. Funkcja wykładnicza	332
4.6.1. Definicja funkcji wykładniczej	332
4.6.2. Wykres i własności funkcji wykładniczej	332
5. Ciągi liczbowe	333
5.1. Definicja i własności ciągów	333
5.1.1. Definicja ciągu	333
5.1.2. Suma n początkowych wyrazów ciągu	333
5.1.3. Sposoby określania ciągów	333
5.1.4. Monotoniczność ciągu	333
5.2. Ciąg arytmetyczny	334
5.2.1. Definicja ciągu arytmetycznego	334
5.2.2. Wzory dla ciągu arytmetycznego	334
5.2.3. Monotoniczność ciągu arytmetycznego	334
5.3. Ciąg geometryczny	334
5.3.1. Definicja ciągu geometrycznego	334
5.3.2. Wzory dla ciągu geometrycznego	334
5.3.3. Monotoniczność ciągu geometrycznego	335
5.4. Oprocentowanie wkładów	335
6. Funkcje trygonometryczne	336
6.1. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	336
6.1.1. Definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym	336
6.1.2. Własności funkcji trygonometrycznych	336
6.1.3. Wartości funkcji trygonometrycznych niektórych kątów ostrych	336
6.1.4. Związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego	336
6.1.5. Elementarne równania trygonometryczne	337
7. Planimetria	338
7.1. Kąty	338
7.1.1. Rodzaje kątów	338
7.1.2. Kąty utworzone przez proste	338
7.2. Okręgi i koła	339
7.2.1. Definicja i elementy okręgu i koła	339
7.2.2. Pole koła, długość okręgu	339
7.2.3. Wzajemne położenie prostej i okręgu	340
7.2.4. Kąty w okręgu	340
7.2.5. Twierdzenie o odcinkach stycznych	341
7.2.6. Twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu	341
7.3. Trójkąty	341
7.3.1. Podział trójkątów	341
7.3.2. Własności trójkątów	341
7.3.3. Cechy przystawiania trójkątów	342

7.3.4. Cechy podobieństwa trójkątów	342
7.3.5. Proste i odcinki w trójkącie	342
7.3.6. Związki miarowe w trójkącie prostokątnym	343
7.3.7. Związki miarowe w trójkącie	344
7.4. Czworokąty	344
7.4.1. Własności wielokątów	344
7.4.2. Rodzaje czworokątów i ich własności	344
7.5. Podobieństwo	346
7.5.1. Własności figur podobnych	346
7.5.2. Twierdzenie Talesa	346
8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej	347
8.1. Współrzędne punktu	347
8.2. Odległość punktów na płaszczyźnie	347
8.2.1. Współliniowość punktów	347
8.2.2. Odległość dwóch punktów	347
8.2.3. Współrzędne środka odcinka	347
8.3. Proste na płaszczyźnie kartezjańskiej	348
8.3.1. Równanie kierunkowe prostej	348
8.3.2. Równanie ogólne prostej	348
8.3.3. Równanie prostej przechodzącej przez jeden punkt	349
8.3.4. Równanie prostej przechodzącej przez dwa różne punkty	349
8.3.5. Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie	349
8.3.6. Interpretacja geometryczna układu dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi	350
8.4. Równanie okręgu	350
8.4.1. Równanie okręgu w postaci kanonicznej	350
8.4.2. Równanie okręgu w postaci ogólnej	350
9. Stereometria	351
9.1. Kąty w przestrzeni	351
9.1.1. Kąt między prostą a płaszczyzną	351
9.1.2. Kąt dwuścienny	351
9.2. Wielościany	351
9.2.1. Definicja wielościanu	351
9.2.2. Twierdzenie Eulera	351
9.3. Graniastosłupy	352
9.3.1. Definicja graniastosłupa	352
9.3.2. Rodzaje graniastosłupów	352
9.3.3. Odcinki i kąty w graniastosłupach	353
9.4. Ostrosłupy	354
9.4.1. Określenie ostrosłupa	354
9.4.2. Rodzaje ostrosłupów	354
9.4.3. Kąty w ostrosłupach	355
9.5. Bryły obrotowe	356
9.6. Walce	356
9.6.1. Określenie i budowa walca	356
9.6.2. Przekroje walca	356
9.6.3. Pole powierzchni i objętość walca	356
9.6.4. Kąty w walcu	357
9.7. Stożki	357
9.7.1. Określenie i budowa stożka	357
9.7.2. Przekroje stożka	357

9.7.3. Pole powierzchni i objętość stożka	357
9.7.4. Kąty w stożku	357
9.8. Kule	358
9.8.1. Określenie i budowa kuli	358
9.8.2. Przekroje kuli	358
9.8.3. Pole powierzchni i objętość kuli	358
10. Elementy statystyki i rachunek prawdopodobieństwa	359
10.1. Elementy statystyki opisowej	359
10.1.1. Średnie	359
10.1.2. Miary rozproszenia danych	359
10.1.3. Mediana	360
10.2. Elementy kombinatoryki	360
10.2.1. Podstawowe pojęcia	360
10.2.2. Zasada mnożenia i zasada dodawania	360
10.2.3. Ustawianie wszystkich elementów zbioru w pewnej kolejności	361
10.2.4. Wybieranie k elementów ze zbioru n -elementowego	361
10.3. Elementy rachunku prawdopodobieństwa	362
10.3.1. Podstawowe pojęcia	362
10.3.2. Działania na zdarzeniach	362
10.3.3. Klasyczna definicja prawdopodobieństwa	363
10.3.4. Własności prawdopodobieństwa	363
10.3.5. Wykorzystanie metody drzew do obliczania prawdopodobieństw	364
Zadania maturalne	365
Zestaw wybranych wzorów matematycznych obowiązujących od roku 2010	385
Indeks	398
Bibliografia	405
Vademecum studenta	405