

# Przewodnik po Matlandii 7

## Liczby i działania

### Liczby

- 1.1.1 Wybieranie równych liczb spośród ułamków zwykłych i dziesiętnych lub ułamków zwykłych i liczb mieszanych.
- 1.1.2 Porównywanie ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych z liczbami  $\frac{1}{2}$ , 1 i 2.
- 1.1.3 Określanie, czy liczba jest naturalna, całkowita lub wymierna.
- 1.1.4 Zamiana jednostek czasu, długości i masy.
- 1.1.5 Porządkowanie liczb wymiernych dodatnich.
- 1.1.6 Wskazywanie położenia liczb wymiernych na osi liczbowej.
- 1.1.7 Porównywanie ułamków zwykłych i dziesiętnych.
- 1.1.8 Określanie prawdziwości zdań dotyczących własności liczb naturalnych, całkowitych i wymiernych.
- 1.1.9 Wskazywanie ułamka niewłaściwego równego danej liczbie mieszanej i odwrotnie.
- 1.1.10 Określanie położenia liczb wymiernych ujemnych na osi liczbowej.

### Rozwinięcia dziesiętne liczb wymiernych

- 1.2.1 Zapisywanie rozwinięć dziesiętnych ułamków zwykłych w postaci okresowej.
- 1.2.2 Określanie  $n$ -tej cyfry rozwinięcia dziesiętnego ułamka okresowego.
- 1.2.3 Porównywanie liczb wymiernych z ułamkami okresowymi.
- 1.2.4 Zapisywanie liczb, których wartości mieszczą się pomiędzy dwiema danymi liczbami, z których przynajmniej jedna ma postać ułamka okresowego.
- 1.2.5 Określanie  $n$ -tej cyfry rozwinięcia dziesiętnego ułamka zwykłego.

### Zaokrąglanie liczb. Szacowanie wyników

- 1.3.1 Zaokrąglanie liczb.
- 1.3.2 Wskazywanie przybliżeń liczb zaznaczonych na osi liczbowej.
- 1.3.3 Zaokrąglanie rozwinięć dziesiętnych ułamków zwykłych.
- 1.3.4 Zaokrąglanie rozwinięć dziesiętnych ułamków okresowych.
- 1.3.5 Szacowanie wyników sum i różnic.
- 1.3.6 Szacowanie wyników iloczynów i ilorazów.

### Dodawanie i odejmowanie liczb dodatnich

- 1.4.1 Dodawanie i odejmowanie ułamków o tych samych mianownikach oraz liczb całkowitych i ułamków zwykłych.
- 1.4.2 Wybieranie par liczb o podanej różnicy spośród liczb mieszanych oraz ułamków właściwych i niewłaściwych.
- 1.4.3 Dodawanie i odejmowanie ułamków o różnych mianownikach.
- 1.4.4 Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych o jednakowej liczbie miejsc po przecinku oraz rozwiązywanie prostych równań z ułamkami dziesiętnymi, z niewiadomą zapisaną w postaci okienka.
- 1.4.5 Wskazywanie wyniku sumy lub różnicy ułamków zwykłych o różnych mianownikach.
- 1.4.6 Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych z różną liczbą miejsc po przecinku.
- 1.4.7 Sprawdzanie, czy liczba jest wynikiem podanego działania (sumy lub różnicy liczb wymiernych).
- 1.4.8 Wskazywanie par liczb wymiernych, których suma spełnia podany warunek.
- 1.4.9 Uzupełnianie działań na ułamkach zwykłych.
- 1.4.10 Obliczanie sum i różnic liczb naturalnych na kalkulatorze z brakującymi cyframi.
- 1.4.11 Uzupełnianie działań na ułamkach zwykłych.
- 1.4.12 Dodawanie i odejmowanie liczb wymiernych zapisanych w postaci ułamków zwykłych i dziesiętnych.

## Mnożenie i dzielenie liczb dodatnich

- 1.5.1 Mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych i liczb mieszanych.
- 1.5.2 Mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych, liczb mieszanych i liczb naturalnych.
- 1.5.3 Mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000, 0,1, 0,01, 0,001.
- 1.5.4 Zamiana jednostek długości i masy dla wartości zapisanych w postaci ułamków dziesiętnych.
- 1.5.5 Mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne i przez ułamki dziesiętne.
- 1.5.6 Dzielenie ułamków dziesiętnych i liczb naturalnych przez ułamki dziesiętne.
- 1.5.7 Przesuwanie przecinków w licznikach i mianownikach ułamków zwykłych.
- 1.5.8 Przykłady typu: *Jeśli*  $32 \cdot 39 = 1248$ , *to*  $3,2 \cdot 390 = ?$ .
- 1.5.9 Wskazywanie wyników mnożenia ułamków zwykłych i dziesiętnych.
- 1.5.10 Mnożenie i dzielenie liczb wymiernych dodatnich.
- 1.5.11 Uzupełnianie jednego z trzech wskazań wagi: należności, ceny towaru lub ceny za kilogram.
- 1.5.12 Obliczanie wartości wyrażeń wielodziałaniowych.

## Wyrażenia arytmetyczne

- 1.6.1 Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych.
- 1.6.2 Określanie kolejności wykonywania działań w wyrażeniu arytmetycznym.
- 1.6.3 Łączenie w pary wyrażeń arytmetycznych i ich wyników.
- 1.6.4 Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych.
- 1.6.5 Uzupełnianie diagramu z niewiadomymi w postaci okienek.
- 1.6.6 Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych.

## Działania na liczbach dodatnich i ujemnych

- 1.7.1 Ustalanie, czy wyniki działań są liczbami dodatnimi czy ujemnymi.
- 1.7.2 Obliczanie sum i różnic liczb wymiernych.
- 1.7.3 Obliczanie iloczynów i ilorazów liczb wymiernych.
- 1.7.4 Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych na liczbach całkowitych.
- 1.7.5 Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych na liczbach wymiernych.

## Oś liczbowa. Odległości na osi liczbowej

- 1.8.1 Wskazywanie nierówności opisującej przedział zaznaczony na osi liczbowej.
- 1.8.2 Wskazywanie nierówności opisującej podany słownie warunek.
- 1.8.3 Wskazywanie liczb spełniających podaną nierówność.
- 1.8.4 Obliczanie długości odcinka przedstawionego na osi liczbowej.
- 1.8.5 Obliczanie współrzędnej drugiego końca odcinka o danej długości.

## Procenty

### Procenty i ułamki

- 2.1.1 Określanie, jaki procent figury zamalowano.
- 2.1.2 Zaznaczanie opisanej procentowo części figury.
- 2.1.3 Zamiana ułamka na procent.
- 2.1.4 Zapisywanie za pomocą procentów informacji podanej słownie.
- 2.1.5 Zamiana liczby na procent.
- 2.1.6 Zamiana procentów na liczby i odwrotnie.
- 2.1.7 Wskazywanie liczb odpowiadających podanemu procentowi.
- 2.1.8 Dobieranie w pary ułamków i procentów.
- 2.1.9 Dobieranie w pary ułamków i procentów.
- 2.1.10 Zamiana ułamka na procent z wykorzystaniem kalkulatora.
- 2.1.11 Zamiana promili na procenty i promili na ułamki.

### Diagramy procentowe

- 2.2.1 Odczytywanie i interpretacja danych przedstawionych na diagramach kołowych.
- 2.2.2 Interpretacja danych przedstawionych na diagramach słupkowych.

### Jaki to procent?

- 2.3.1 Określanie, jakim procentem figur są figury mające określoną cechę.

- 2.3.2 Obliczanie, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba.
- 2.3.3 Obliczanie za pomocą kalkulatora, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba.
- 2.3.4 Obliczanie w zadaniach z treścią, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba.
- 2.3.5 Szacowanie, jaki procent figury stanowi jej zamalowana część.
- 2.3.6 Szacowanie, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba.

### **Obliczanie procentu danej liczby**

- 2.4.1 Obliczanie procentu danej liczby.
- 2.4.2 Obliczanie różnych procentów tej samej liczby (10%, 20%, 30%..).
- 2.4.3 Obliczanie różnych procentów tej samej liczby (5%, 15%, 25%..).
- 2.4.4 Obliczanie różnych procentów liczb 200, 300, 40....
- 2.4.5 Obliczanie procentu danej liczby za pomocą kalkulatora.
- 2.4.6 Obliczanie procentu danej liczby z wykorzystaniem diagramu.
- 2.4.7 Szacowanie wartości wyrażenia zawierającego procenty.

### **Podwyżki i obniżki**

- 2.5.1 Wskazywanie wyrażenia opisującego liczbę o określony procent większą (mniejszą) od liczby  $x$ .
- 2.5.2 Obliczanie wartości o podany procent większej (mniejszej) od danej liczby.
- 2.5.3 Obliczanie cen towarów po obniżce o określony procent.
- 2.5.4 Obliczanie cen towarów po obniżce lub podwyżce o określony procent.
- 2.5.5 Obliczanie cen towarów po kolejnych podwyżkach i obniżkach o ten sam procent.
- 2.5.6 Obliczanie za pomocą kalkulatora wartości o określony procent większej lub mniejszej od danej liczby.
- 2.5.7 Obliczanie cen towarów po obniżkach lub podwyżkach.

### **Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent**

- 2.6.1 Obliczanie liczby, gdy dane jest jej 10%, 20%, 25% lub 50%.
- 2.6.2 Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent.
- 2.6.3 Obliczanie początkowej ceny produktu, gdy znana jest cena po podwyżce lub obniżce o określony procent.
- 2.6.4 Obliczanie początkowej i nowej ceny produktu po obniżce lub podwyżce o daną kwotę i określony procent.
- 2.6.5 Wskazywanie i rozwiązywanie równania opisującego podaną słownie zależność.
- 2.6.6 Rozwiązywanie zadań tekstowych na obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent.
- 2.6.7 Wskazywanie właściwej liczby, gdy dany jest jej procent, bez wykonywania dokładnych obliczeń.

### **O ile procent więcej, o ile mniej. Punkty procentowe**

- 2.7.1 Określanie, o ile procent więcej jest elementów jednego koloru od elementów drugiego.
- 2.7.2 Określanie, o ile procent mniej jest elementów jednego koloru od elementów drugiego.
- 2.7.3 Obliczanie, o ile procent jeden produkt jest droższy od drugiego.
- 2.7.4 Obliczanie, o ile procent jeden produkt jest tańszy od drugiego.
- 2.7.5 Obliczanie, o ile procent pierwszy produkt jest tańszy od drugiego, a drugi – droższy od pierwszego.
- 2.7.6 Obliczanie, o ile procent różnią się dwie wartości liczbowe odczytane z tabeli, wykresu lub diagramu.

### **Obliczenia procentowe**

- 2.8.1 Obliczanie: liczby, gdy dany jest jej procent, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba oraz procentu danej liczby.
- 2.8.2 Obliczanie: liczby, gdy dany jest jej procent, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba oraz procentu danej liczby za pomocą kalkulatora.
- 2.8.3 Zamiana promili na ułamki, ułamków na promile oraz promili na procenty.
- 2.8.4 Rozwiązywanie zadań tekstowych na obliczanie: liczby, gdy dany jest jej procent, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba oraz procentu danej liczby.
- 2.8.5 Rozwiązywanie zadań tekstowych na obliczanie: liczby, gdy dany jest jej procent, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba oraz procentu danej liczby z wykorzystaniem kalkulatora.
- 2.8.6 Określanie prawdziwości zdań opisujących zależności procentowe.

# Figury geometryczne

## Proste i odcinki

- 3.1.1 Rozpoznawanie odcinków, półprostych i prostych na rysunkach.
- 3.1.2 Wskazywanie odcinków równoległych oraz prostopadłych do danego.
- 3.1.3 Rozpoznawanie odcinków prostopadłych oraz równoległych do danego.
- 3.1.4 Wskazywanie odcinków mających długość równą odległości punktu od prostej.

## Kąty

- 3.2.1 Klasyfikacja kątów.
- 3.2.2 Rozpoznawanie kątów o jednakowych miarach (kąty wierzchołkowe, naprzemianległe i odpowiadające).
- 3.2.3 Obliczanie miary kąta przyległego do danego.
- 3.2.4 Obliczanie miar kątów wierzchołkowych i przyległych.
- 3.2.5 Obliczanie miar kątów środkowych w okręgu.
- 3.2.6 Wskazywanie zegara, na którym wskazówki tworzą określony kąt.
- 3.2.7 Obliczanie, o jaki kąt obróci się wskazówka zegara w określonym czasie.
- 3.2.8 Określanie, jaki kąt tworzą wskazówki zegara o podanej godzinie.

## Trójkąty

- 3.3.1 Rysowanie trójkątów spełniających podane warunki (np. prostokątnego równoramiennego).
- 3.3.2 Klasyfikacja trójkątów ze względu na boki i kąty.
- 3.3.3 Budowanie trójkąta spełniającego określone warunki poprzez zmianę miar jego kątów.
- 3.3.4 Sprawdzanie, czy podane odcinki spełniają nierówność trójkąta.
- 3.3.5 Wskazywanie, które z podanych liczb mogą być długościami brakującego boku trójkąta.
- 3.3.6 Rozpoznawanie trójkątów ostrokątnych, prostokątnych i rozwartokątnych na podstawie podanych miar dwóch ich kątów wewnętrznych.
- 3.3.7 Obliczanie miar kątów w trójkątach równoramiennych.
- 3.3.8 Określanie prawdziwości zdań dotyczących trójkątów.
- 3.3.9 Łączenie w pary trójkątów i odpowiadających im miar kątów.

## Przystawanie trójkątów

- 3.4.1 Określanie, czy rysunki przedstawiają pary figur przystających.
- 3.4.2 Wskazywanie figur przystających do danych.
- 3.4.3 Wskazywanie wierzchołków trójkąta przystającego do danego (na siatce kwadratowej).
- 3.4.4 Wskazywanie brakującego wierzchołka trójkąta przystającego do danego (na siatce kwadratowej).
- 3.4.5 Budowanie trójkąta przystającego do danego poprzez zmianę długości boków.
- 3.4.6 Budowanie trójkąta przystającego do danego poprzez zmianę kąta między danymi bokami.
- 3.4.7 Budowanie trójkąta przystającego do danego poprzez zmianę kątów przy danym boku.

## Czworokąty

- 3.5.1 Rozpoznawanie czworokątów.
- 3.5.2 Określanie własności przekątnych czworokątów.
- 3.5.3 Dorysowywanie brakujących boków różnych czworokątów.
- 3.5.4 Uzupełnianie brakujących miar kątów w równoległobokach i trapezach.
- 3.5.5 Obliczanie miar kątów w rombach.
- 3.5.6 Obliczanie obwodów trapezów.

## Wielokąty foremne

- 3.6.1 Obliczanie miar kątów w wielokątach foremnych.
- 3.6.2 Obliczanie miar kątów w wielokątach foremnych.
- 3.6.3 Określanie prawdziwości zdań dotyczących wielokątów foremnych.

## Pole prostokąta. Jednostki pola

- 3.7.1 Określanie pola figury narysowanej na siatce kwadratowej.
- 3.7.2 Obliczanie pola prostokąta o podanych wymiarach.
- 3.7.3 Zamiana jednostek pola.

- 3.7.4 Zamiana jednostek pola. Jednostki gruntowe.
- 3.7.5 Uzupełnianie brakujących wymiarów prostokątów o polu 1 ha lub 1 a.
- 3.7.6 Zamiana jednostek pola. Jednostki gruntowe.
- 3.7.7 Obliczanie pól figur, które można podzielić na różne prostokąty.

### **Pola wielokątów**

- 3.8.1 Obliczanie pól trójkątów i czworokątów narysowanych na siatce kwadratowej.
- 3.8.2 Obliczanie pól trójkątów i czworokątów o podanych wymiarach.
- 3.8.3 Obliczanie pól rombów.
- 3.8.4 Obliczanie pól trapezów równoramienne.
- 3.8.5 Obliczanie pól trójkątów, równoległoboków i trapezów, w których jeden z kątów ma  $45^\circ$ .
- 3.8.6 Obliczanie długości podstawy lub wysokości równoległoboków poprzez wyrażenie jego pola na dwa sposoby.
- 3.8.7 Obliczanie wysokości trójkąta poprzez wyrażenie jego pola na dwa różne sposoby.
- 3.8.8 Dzielenie trójkątów, trapezów i równoległoboków na figury o równych polach.
- 3.8.9 Rysowanie trójkątów i czworokątów o danych polach.
- 3.8.10 Obliczanie pola trójkąta będącego częścią figury o danych wymiarach.
- 3.8.11 Obliczanie pól wielokątów.

### **Układ współrzędnych**

- 3.9.1 Wskazywanie w układzie współrzędnych punktów leżących w odpowiednich ćwiartkach lub na wskazanych osiach.
- 3.9.2 Odczytywanie współrzędnych punktów w układzie współrzędnych.
- 3.9.3 Zaznaczanie punktów o podanych współrzędnych w układzie współrzędnych.
- 3.9.4 Odczytywanie współrzędnych punktów w układzie współrzędnych.
- 3.9.5 Zaznaczanie punktów o współrzędnych wymiernych w układzie współrzędnych.
- 3.9.6 Zaznaczanie punktów w układzie współrzędnych oraz odczytywanie odległości między nimi.
- 3.9.7 Zaznaczanie wierzchołków wielokątów o podanych współrzędnych w układzie oraz obliczanie pól tych wielokątów.
- 3.9.8 Zaznaczanie w układzie współrzędnych brakujących wierzchołków równoległoboku o danym polu.

## **Wyrażenia algebraiczne**

### **Do czego służą wyrażenia algebraiczne?**

- 4.1.1 Łączenie w pary wyrażeń i ich opisów słownych. Porównanie różnicowe i ilorazowe.
- 4.1.2 Wskazywanie wyrażenia algebraicznego odpowiadającego opisowi słownemu.
- 4.1.3 Wskazywanie wyrażeń równoważnych.
- 4.1.4 Określanie parzystości i nieparzystości liczb zapisanych za pomocą wyrażenia algebraicznego.
- 4.1.5 Zapisywanie zwrotów matematycznych za pomocą wyrażeń algebraicznych.
- 4.1.6 Zapisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych liczb poprzedzających dane wyrażenie lub następujących po nim.
- 4.1.7 Uzupełnianie zdań dotyczących wieku wyrażeniami algebraicznymi.
- 4.1.8 Uzupełnianie zdań wyrażeniami algebraicznymi z dwoma parametrami.

### **Wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych**

- 4.2.1 Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych dla podanej wartości zmiennej.
- 4.2.2 Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych dla różnych wartości zmiennej.
- 4.2.3 Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych z dwiema zmiennymi.
- 4.2.4 Obliczanie, dla jakiej wartości zmiennej wyrażenie algebraiczne ma określoną wartość.
- 4.2.5 Określanie, czy wartość wyrażenia jest liczbą niedodatnią czy nieujemną.

### **Jednomiany**

- 4.3.1 Porządkowanie jednomianu.
- 4.3.2 Porządkowanie jednomianu.
- 4.3.3 Rozkładanie jednomianu na iloczyn dwóch czynników.

## Sumy algebraiczne

- 4.4.1 Wskazywanie równych sum algebraicznych.
- 4.4.2 Dodawanie i odejmowanie wyrazów podobnych.
- 4.4.3 Porządkowanie sum algebraicznych. Redukcja wyrazów podobnych.
- 4.4.4 Określanie prawdziwości zdań dotyczących działań na sumach algebraicznych.

## Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych

- 4.5.1 Opuszczanie nawiasów i redukcja wyrazów podobnych.
- 4.5.2 Uzupełnianie składników sum algebraicznych, aby były równe podanym wyrażeniom.
- 4.5.3 Wskazywanie wyrażeń algebraicznych, których suma lub różnica po zredukowaniu jest równa określonej sumie algebraicznej.

## Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne

- 4.6.1 Mnożenie lub dzielenie sum algebraicznych przez liczby.
- 4.6.2 Przekształcanie ilorazów na sumy algebraiczne.
- 4.6.3 Wskazywanie równości prawdziwych. Mnożenie lub dzielenie sum algebraicznych przez liczby.
- 4.6.4 Przekształcanie wyrażeń algebraicznych.

## Mnożenie sum algebraicznych

- 4.7.1 Mnożenie sum algebraicznych.
- 4.7.2 Wskazywanie sumy algebraicznej równej zapisanemu iloczynowi oraz porządkowanie jej.
- 4.7.3 Sprawdzanie poprawności wykonania mnożenia sum algebraicznych.

## Równania

### Do czego służą równania?

- 5.1.1 Zapisywanie zdań w postaci równań.
- 5.1.2 Zapisywanie zdań w postaci równań (zależności procentowe).
- 5.1.3 Wskazywanie równania opisującego podane zdanie.
- 5.1.4 Wskazywanie równania pasującego do podanego zadania tekstowego.

### Liczby spełniające równania

- 5.2.1 Sprawdzanie, które z podanych liczb spełniają równanie.
- 5.2.2 Sprawdzanie, które z równań spełnia podana liczba.
- 5.2.3 Sprawdzanie, czy dana liczba spełnia równanie.
- 5.2.4 Szukanie rozwiązań równania.
- 5.2.5 Sprawdzanie, czy podane równania są sprzeczne.

### Rozwiązywanie równań

- 5.3.1 Rozwiązywanie równań typu  $ax = b$ .
- 5.3.2 Przekształcanie stron równania zgodnie z podanymi działaniami.
- 5.3.3 Rozwiązywanie równań, w których niewiadoma występuje z obu jego stron.
- 5.3.4 Rozwiązywanie równań, w których występują nawiasy.
- 5.3.5 Ustalanie, jakiemu przekształceniu uległy obie strony równania.

### Przekształcanie wzorów

- 5.4.1 Ustalanie, jakiemu przekształceniu uległy strony równania.
- 5.4.2 Określanie, czy podane równania są równoważne.
- 5.4.3 Dobieranie w pary wyrażeń równoważnych.

## Potęgi i pierwiastki

### Potęga o wykładniku naturalnym

- 6.1.1 Obliczanie kwadratów i sześcianów liczb naturalnych.
- 6.1.2 Zapisywanie liczb typu sto, tysiąc, milion za pomocą potęgi liczby 10 oraz obliczanie potęg liczby dziesięć i jej wielokrotności.

- 6.1.3 Obliczanie potęg o podstawach całkowitych i wykładnikach równych 0 lub 1 oraz o podstawach równych 0, 1 lub  $-1$  i wykładnikach naturalnych.
- 6.1.4 Znajdowanie równych liczb wśród potęg liczb całkowitych.
- 6.1.5 Określanie znaku potęgi liczby ujemnej oraz liczby przeciwnej do potęgi liczby dodatniej.
- 6.1.6 Określanie znaku potęgi liczby całkowitej oraz liczby przeciwnej do potęgi liczby całkowitej.
- 6.1.7 Obliczanie potęg ułamków zwykłych.
- 6.1.8 Porównywanie potęg o tych samych podstawach lub o tych samych wykładnikach.
- 6.1.9 Obliczanie kwadratów i sześciątów liczb mieszanych.
- 6.1.10 Wskazywanie wartości kwadratów i sześciątów ułamków dziesiętnych.
- 6.1.11 Szacowanie wyników potęgowania.
- 6.1.12 Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi.

### **Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach**

- 6.2.1 Stosowanie wzorów na iloczyn i iloraz potęg o tych samych podstawach.
- 6.2.2 Wskazywanie potęg równych iloczynowi lub ilorazowi potęg o tych samych podstawach.
- 6.2.3 Wstawianie w okienka potęg spełniających podaną równość.
- 6.2.4 Uzupełnianie brakujących wykładników potęg tak, aby spełniona była równość.
- 6.2.5 Określanie znaku i obliczanie wartości iloczynów lub ilorazów potęg o wykładnikach całkowitych.
- 6.2.6 Zamiana jednostek długości, masy oraz objętości (litry) i zapisywanie ich za pomocą potęgi liczby 10.

### **Potęgowanie potęgi**

- 6.3.1 Wskazywanie par równych potęg (korzystanie ze wzoru na potęgowanie potęgi).
- 6.3.2 Wskazywanie wyrażenia równego zapisanej obok potędze.
- 6.3.3 Porównywanie potęg o tych samych podstawach z zastosowaniem wzoru na potęgowanie potęgi
- 6.3.4 Uzupełnianie wykładników lub podstaw potęg w równościach, w których potęgi mają różne podstawy.
- 6.3.5 Porównywanie potęg (sprowadzanie ich do jednakowej podstawy).
- 6.3.6 Sprowadzanie potęg do jednakowej podstawy i ustawianie ich w porządku rosnącym.
- 6.3.7 Zamiana jednostek długości, pola i objętości i zapisywanie ich w postaci potęgi liczby 10.

### **Potęgowanie iloczynu i ilorazu**

- 6.4.1 Dobieranie w pary równych wyrażeń, z których jedno jest zapisane jako potęga iloczynu.
- 6.4.2 Wskazywanie wyrażenia równego potędze iloczynu.
- 6.4.3 Obliczanie iloczynów i ilorazów potęg o tych samych wykładnikach.
- 6.4.4 Uzupełnianie podstaw potęg w wyrażeniach zawierających iloczyny lub ilorazy potęg o tych samych wykładnikach.

### **Działania na potęgach**

- 6.5.1 Uzupełnianie wzorów (sprawdzenie znajomości własności działań na potęgach).
- 6.5.2 Uzupełnianie brakujących wykładników lub podstaw w równościach zawierających działania na potęgach.
- 6.5.3 Wskazywanie potęg równych iloczynowi, ilorazowi lub potędze potęg o tych samych podstawach.
- 6.5.4 Uzupełnianie równości zawierających działania na potęgach.
- 6.5.5 Obliczanie wartości wyrażeń z zastosowaniem własności działań na potęgach.

### **Notacja wykładnicza**

- 6.6.1 Wskazywanie klocków, na których zapisano w notacji wykładniczej podane liczby.
- 6.6.2 Uzupełnianie wykładników potęg w wyrażeniach zapisanych w notacji wykładniczej.
- 6.6.3 Zapisywanie liczb w notacji wykładniczej.
- 6.6.4 Uzupełnianie wykładników potęg w przykładach na zamianę jednostek.
- 6.6.5 Zapisywanie iloczynów liczb i potęg liczby 10 za pomocą notacji wykładniczej.
- 6.6.6 Zapisywanie iloczynów i ilorazów liczb w notacji wykładniczej.

### **Notacja wykładnicza (cd.)**

- 6.7.1 Podnoszenie liczb typu 10, 100, 1000... oraz 0,1, 0,01, 0,001... do potęgi ujemnej.
- 6.7.2 Wskazywanie klocków, na których zapisano w notacji wykładniczej podane liczby.
- 6.7.3 Uzupełnianie wykładników potęg w wyrażeniach zapisanych w notacji wykładniczej.

- 6.7.4 Zapisywanie liczb w notacji wykładniczej.
- 6.7.5 Uzupełnianie wykładników potęg w przykładach na zamianę jednostek.
- 6.7.6 Zapisywanie liczb w notacji wykładniczej.
- 6.7.6 Zapisywanie iloczynów liczb i potęg liczby 10 za pomocą notacji wykładniczej.

### Pierwiastki

- 6.8.1 Obliczanie pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb wymiernych oraz zamiana liczby na pierwiastek drugiego lub trzeciego stopnia.
- 6.8.2 Obliczanie wartości pierwiastków z liczb mieszanych.
- 6.8.3 Porównywanie pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia.
- 6.8.4 Ustawianie pierwiastków i liczb wymiernych w kolejności rosnącej.
- 6.8.5 Porównywanie wyrażeń zawierających pierwiastki.
- 6.8.6 Określanie znaku różnicy lub sumy liczby całkowitej i niewymiernej (zapisanej w postaci pierwiastka).
- 6.8.7 Szacowanie, między którymi kolejnymi liczbami całkowitymi znajduje się podana liczba niewymierna (zapisana w postaci pierwiastka).
- 6.8.8 Wskazywanie wartości wyrażeń zapisanych w postaci kwadratu pierwiastka drugiego stopnia lub sześciannu pierwiastka trzeciego stopnia.
- 6.8.9 Obliczanie wartości wyrażeń typu  $\sqrt{3^2}$ ,  $\sqrt[3]{5^3}$  itp.
- 6.8.10 Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi lub pierwiastki.
- 6.8.11 Obliczanie wartości pierwiastków z potęg z wykorzystaniem własności działań na potęgach.
- 6.8.11 Obliczanie wartości wyrażeń typu  $\sqrt{2^6}$ ,  $\sqrt[3]{6^6}$  itp.

### Działania na pierwiastkach

- 6.9.1 Wyłączanie liczby spod znaku pierwiastka.
- 6.9.2 Wyłączanie liczby spod znaku pierwiastka (uzupełnianie okienek przed lub pod pierwiastkiem).
- 6.9.3 Włączanie czynnika pod znak pierwiastka.
- 6.9.4 Porównywanie pierwiastków.
- 6.9.5 Wskazywanie iloczynów równych podanemu pierwiastkowi.
- 6.9.6 Wskazywanie ilorazów równych podanemu pierwiastkowi.
- 6.9.7 Wykonywanie działań na pierwiastkach (dodawanie).
- 6.9.8 Wykonywanie działań na pierwiastkach (mnożenie i dzielenie).
- 6.9.9 Porównywanie pierwiastków, umieszczanie ich w odpowiednich miejscach na osi liczbowej.

## Graniastosłupy

### Przykłady graniastosłupów

- 7.1.1 Rozpoznawanie graniastosłupów.
- 7.1.2 Wskazywanie wielokątów, które mogą być podstawami graniastosłupów prawidłowych.
- 7.1.3 Wskazywanie podstaw graniastosłupów.
- 7.1.4 Uzupełnianie liczby krawędzi, wierzchołków i ścian graniastosłupa przedstawionego na rysunku.
- 7.1.5 Uzupełnianie zdań dotyczących liczby krawędzi, wierzchołków i ścian graniastosłupów.
- 7.1.6 Obliczanie łącznej długości krawędzi graniastosłupa prawidłowego.
- 7.1.7 Określanie prawdziwości zdań dotyczących krawędzi, wierzchołków i ścian graniastosłupów.

### Siatki graniastosłupów. Pole powierzchni

- 7.2.1 Wskazywanie podstaw na siatce graniastosłupa.
- 7.2.2 Rozpoznawanie siatek graniastosłupów.
- 7.2.3 Wskazywanie brakującego fragmentu siatki graniastosłupa.
- 7.2.4 Wskazywanie krawędzi, z którą po złożeniu siatki graniastosłupa sklei się wskazana krawędź.
- 7.2.5 Wskazywanie na siatce graniastosłupa ścian równoległych i prostopadłych do zaznaczonych.
- 7.2.6 Wskazywanie siatek graniastosłupów.
- 7.2.7 Obliczanie pola podstawy, pola powierzchni bocznej i pola całkowitego graniastosłupa.

### Objętość prostopadłościanu. Jednostki objętości

- 7.3.1 Zamiana jednostek długości i objętości z większych na mniejsze.
- 7.3.2 Zamiana jednostek długości i objętości z mniejszych na większe.



- 7.3.3 Wskazywanie wyrażeń opisujących tę samą objętość w różnych jednostkach.
- 7.3.4 Wskazywanie objętości prostopadłościanu o podanych długościach krawędzi.

### Objętość graniastosłupa

- 7.4.1 Obliczanie pola podstawy i objętości graniastosłupa przedstawionego na rysunku.
- 7.4.2 Obliczanie pola podstawy i objętości graniastosłupa na podstawie siatki.
- 7.4.3 Obliczanie pola podstawy i objętości graniastosłupa – zadania tekstowe.

## Łamigłówki

### Liczby i działania

- 8.1.1 Przykłady typu:  $\frac{1}{6} < \frac{\blacksquare}{\blacksquare} < \frac{2}{6}$ ,  $\frac{1}{5} < \frac{\blacksquare}{\blacksquare} < \frac{1}{4}$ ,  $0,19 < \frac{\blacksquare}{\blacksquare} < \frac{1}{5}$ .
- 8.1.2 Uzupełnianie brakujących cyfr w pisemnym mnożeniu dwóch ułamków dziesiętnych.
- 8.1.3 Przykłady typu: *Wiedząc, że  $204435 : 885 = 231$ , oblicz  $2044,35 : 88,5$ .*
- 8.1.4 Obliczanie wyników działań na liczbach naturalnych za pomocą kalkulatora, z którego usunięto przyciski z niektórymi cyframi.
- 8.1.5 Obliczanie współrzędnej punktu zaznaczonego na osi liczbowej.
- 8.1.6 Otrzymywanie pożądanego wyniku w oknie kalkulatora, mając do dyspozycji jeden klawisz z cyfrą i znaki działań.
- 8.1.7 Uzupełnianie liczb w przykładach z ułamkami łańcuchowymi.

### Procenty

- 8.2.1 Ustalanie, jaki procent figury zamalowano danym kolorem.
- 8.2.2 Zaznaczanie podanego procentu powierzchni figury.
- 8.2.3 Rozwiązywanie zadań typu: *W zielonym worku jest 6 razy więcej kulek niż w niebieskim. O ile to procent więcej?*

### Figury geometryczne

- 8.3.1 Rysowanie pięciokąta o danym polu.
- 8.3.2 Dzielenie wielokąta na dwie figury o równych polach.
- 8.3.3 Ustawianie osi układu współrzędnych tak, aby zaznaczony na rysunku punkt miał podane współrzędne.

### Wyrażenia algebraiczne i równania

- 8.4/5.1 Wstawianie w równości brakujących nawiasów.
- 8.4/5.2 Obliczanie długości boku kwadratu wyciętego z prostokąta na podstawie pola pozostałej części i wymiarów podanych na rysunku.
- 8.4/5.3 Rozwiązywanie zadań tekstowych. Obliczenia procentowe.
- 8.4/5.4 Rozwiązywanie zadania tekstowego związanego z prędkością.

### Potęgi i pierwiastki

- 8.6.1 Obliczanie potęg liczb na podstawie opisanych reguł.
- 8.6.2 Wskazywanie potęgi będącej wynikiem dodawania potęg.
- 8.6.3 Działania na potęgach – uzupełnianie wykładników.
- 8.6.4 Ustawianie potęg w kolejności rosnącej.
- 8.6.5 Potęgowanie potęgi – uzupełnianie wykładników.
- 8.6.6 Wskazywanie wyrażeń zawierających pierwiastki, równych podanej liczbie.
- 8.6.7 Dodawanie i odejmowanie pierwiastków z wyłączaniem czynnika przed znak pierwiastka.
- 8.6.8 Wskazywanie wyrażeń zawierających pierwiastki; równych podanej liczbie.

### Graniastosłupy

- 8.7.1 Budowanie różnych siatek tego samego sześciąnu.
- 8.7.2 Obliczanie liczby wierzchołków, krawędzi i ścian bryły powstałej przez odcięcie naroży od sześciąnu.