

## PROGRAM NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASACH 4–8 SZKOŁY PODSTAWOWEJ

Autorzy: **Barbara Dubiecka-Kruk, Piotr Piskorski**  
Uzupełnienia do klas 7–8: **Adam Makowski, Tomasz Masłowski,**  
**Anna Toruńska, Marta Petrzak**

1. Wprowadzenie .....	2
2. Cele edukacyjne (cele kształcenia ogólnego) .....	2
3. Program a cele kształcenia .....	3
4. Program a treści nauczania .....	5
a) Ramowy rozkład materiału nauczania .....	5
b) Szczegółowy rozkład materiału nauczania z odniesieniami do wymagań z podstawy programowej .....	6
c) Realizacja wymagań szczegółowych z podstawy programowej .....	34
5. Opis założonych osiągnięć ucznia .....	42
6. Procedury osiągnięcia celów .....	61
7. Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć ucznia .....	62

# 1. Wprowadzenie

Prezentowany program nauczania matematyki w szkoły podstawowej jest zgodny z *Podstawą Programową z 14 lutego 2017 roku (Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej – Dz.U. z 2017 r., poz. 356)*. Program dla klas 4–6 powstał na podstawie programu *Matematyka z pomysłem* przygotowanego do poprzedniej podstawy programowej. Program do klas 7 i 8 jest naturalnym uzupełnieniem tego dokumentu powstałym w oparciu o nową podstawę programową.

W rozdziale 2. niniejszego opracowania prezentujemy cele edukacyjne, jakie można zrealizować, pracując zgodnie z programem *Matematyka*. Realizacja tych celów będzie sprzyjać wykształceniu ucznia przygotowanego do kontynu-

acji nauki na kolejnym etapie edukacji oraz radzącego sobie w życiu codziennym.

Wymagania ogólne z podstawy programowej prezentują nadrzędne cele kształcenia matematycznego i wyjaśniają potrzebę nauczania matematyki oraz określają, jak rozumieć podporządkowane im wymagania szczegółowe. O kształtowaniu umiejętności sprzyjających osiągnięciu przez ucznia wymagań ogólnych piszemy w rozdziale 3. programu. Na temat wymagań szczegółowych, rozłożeniu w czasie kształtowania umiejętności sprzyjających osiągnięciu założonych w podstawie programowej wymagań piszemy w rozdziale 4. programu. Przedstawiamy w tym rozdziale szczegółowy rozkład materiału w rozbiciu na poszczególne klasy, a poszczególnym tematom kolejnych lekcji przyporządkowujemy wymagania szczegółowe z podstawy programowej. W rozdziale 5. przedstawiamy opis założonych osiągnięć w rozbiciu na osiągnięcia podstawowe oraz ponadpodstawowe. Procedury osiągnięcia zamierzonych celów opisaliśmy w rozdziale 6. W ostatnim rozdziale przedstawiliśmy propozycję kryteriów oceniania.

# 2. Cele edukacyjne (cele kształcenia ogólnego)

Podstawą do sformułowania celów edukacji matematycznej w szkole podstawowej, rozumianej jako kształcenie i wychowanie na lekcjach matematyki, realizowanych w procesie nauczania z programem *Matematyka*, są cele kształcenia ogólnego w szkole podstawowej określone w podstawie programowej (PP):

- 1) wprowadzanie uczniów w świat wartości, w tym ofiarności, współpracy, solidarności, altruizmu, patriotyzmu i szacunku dla tradycji, wskazywanie wzorców postępowania i budowanie relacji społecznych, sprzyjających bezpiecznemu rozwojowi ucznia (rodzina, przyjaciele);
- 2) wzmacnianie poczucia tożsamości indywidualnej, kulturowej, narodowej, regionalnej i etnicznej;
- 3) formowanie u uczniów poczucia godności własnej osoby i szacunku dla godności innych osób;
- 4) rozwijanie kompetencji takich, jak kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość;
- 5) rozwijanie umiejętności krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania;
- 6) ukazywanie wartości wiedzy jako podstawy do rozwoju umiejętności;
- 7) rozbudzanie ciekawości poznawczej uczniów oraz motywacji do nauki;
- 8) wyposażenie uczniów w taki zasób wiadomości oraz kształtowanie takich umiejętności, które pozwalają w sposób bardziej dojrzały i uporządkowany zrozumieć świat;

- 9) wspieranie ucznia w rozpoznawaniu własnych predyspozycji i określaniu drogi dalszej edukacji;
- 10) wszechstronny rozwój osobowy ucznia przez pogłębianie wiedzy oraz zaspokajanie i rozbudzanie jego naturalnej ciekawości poznawczej;
- 11) kształtowanie postawy otwartej wobec świata i innych ludzi, aktywności w życiu społecznym oraz odpowiedzialności za zbiorowość;
- 12) zachęcanie do zorganizowanego i świadomego samokształcenia opartego na umiejętności przygotowania własnego warsztatu pracy;
- 13) ukierunkowanie ucznia ku wartościom.

W trakcie kształcenia ogólnego w szkole podstawowej uczeń zdobywa wiele umiejętności, do najważniejszych umiejętności należą umiejętności określone w podstawie programowej:

- 1) sprawne komunikowanie się w języku polskim oraz w językach obcych nowożytnych;
- 2) sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego;
- 3) poszukiwanie, porządkowanie, krytyczna analiza oraz wykorzystanie informacji z różnych źródeł;
- 4) kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie;

- 5) rozwiązywanie problemów, również z wykorzystaniem technik mediacyjnych;
- 6) praca w zespole i społeczna aktywność;
- 7) aktywny udział w życiu kulturalnym szkoły, środowiska lokalnego oraz kraju.

Cele te są podstawą do sformułowania celów realizowanych podczas nauczania matematyki w klasach 4–8 z programem *Matematyka*.

W wyniku realizacji programu *Matematyka* dążymy do tego, aby uczeń:

- był przygotowany do dalszej edukacji matematycznej,
- odniósł sukces na egzaminach zewnętrznych,
- rozumiał użyteczność matematyki w życiu codziennym,
- potrafił w życiu codziennym zastosować wiedzę i umiejętności zdobyte na lekcjach matematyki,
- dostrzegał potrzebę stosowania języka matematyki do lepszego opisywania rzeczywistości,

- poprawnie interpretował informacje podane z użyciem języka matematyki w sytuacjach poza szkolnych lub stosował język matematyczny w sytuacjach poza szkolnych,
- nabywał umiejętności, które wykorzysta na innych przedmiotach,
- formułował problemy i rozwiązywał je na bazie własnych doświadczeń i wiedzy matematycznej,
- potrafił poszukiwać potrzebnych informacji w dostępnych źródłach,
- potrafił uczyć się i organizować sobie proces uczenia oraz samodzielnie pozyskiwać wiedzę i umiejętności,
- wykorzystywał w odpowiednich sytuacjach technologię informacyjno-komunikacyjną oraz narzędzia obliczeniowe ze szczególnym uwzględnieniem kalkulatora,
- był przyzwyczajony zarówno do pracy samodzielnej, jak i zespołowej,
- był traktowany podmiotowo.

W dalszej części niniejszego dokumentu opiszemy, jakie rozwiązania proponujemy, aby osiągnąć powyższe cele.

### 3. Program a cele kształcenia

W podstawie programowej sformułowano wymagania szczegółowe i ogólne. Wymagania szczegółowe dotyczą konkretnych wiadomości i umiejętności, natomiast wymagania ogólne prezentują nadrzędne cele kształcenia i stanowią wyjaśnienie potrzeby nauczania matematyki i określają, jak rozumieć podporządkowane im wymagania szczegółowe. Wymagania ogólne są uogólnieniem najważniejszych celów kształcenia matematycznego. Spełnianie wymagań szczegółowych winno przybliżać osiągnięcie celów zawartych w wymaganiach ogólnych.

#### Cele kształcenia – wymagania ogólne z podstawy programowej

##### I. Sprawności rachunkowa.

1. Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub w działaniach trudniejszych pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych.
2. Weryfikowanie i interpretowanie otrzymanych wyników oraz ocena sensowności rozwiązania.

##### II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.
2. Interpretowanie i tworzenie tekstów o charakterze matematycznym oraz graficzne przedstawianie danych.
3. Używanie języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.

##### III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.

1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.
2. Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz budowanie go w różnych kontekstach, także w kontekście praktycznym.

##### IV. Rozumowanie i argumentacja.

1. Przeprowadzanie prostego rozumowania, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, rozróżnianie dowodu od przykładu.
2. Dostrzeganie regularności, podobieństw oraz analogii i formułowanie wniosków na ich podstawie.
3. Stosowanie strategii wynikającej z treści zadania, tworzenie strategii rozwiązania problemu, również w rozwiązaniach wieloetapowych oraz w takich, które wymagają umiejętności łączenia wiedzy z różnych działów matematyki.

Proces kształcenia matematycznego w klasach 4–8 szkoły podstawowej z programem *Matematyka* tak organizujemy, aby dostarczyć narzędzi do realizacji wszystkich celów ogólnych oraz systematycznie monitorować efektywność tych narzędzi i diagnozować poziom realizacji poszczególnych wymagań w odniesieniu do wymagań szczegółowych.

Realizacja wymagań ogólnych z podstawy programowej

1. Sprawność rachunkowa – ucząc się z programem *Matematyka*, uczeń utrwała umiejętności rachunkowe z poprzedniego etapu edukacji, poznaje algorytmy działań pisemnych oraz różne strategie rachunku pamięciowego. Uczeń uczy się sprawnego prowadzenia obliczeń, wyboru najbardziej dogodnej strategii obliczeń oraz sposobów zweryfikowania poprawności otrzymanych wyników. Doskonalenie sprawności rachunkowej odbywa się podczas rozwiązywania zadań zarówno matematycznych, jak i z bliskim uczniowi kontekstem realistycznym.
2. Wykorzystanie i tworzenie informacji – od początku nauki uczeń spotyka się z informacjami o charakterze matematycznym. W programie znajduje się zarówno prosta statystyka, jak i nieskomplikowane rozumowania i wnioskowanie matematyczne. Jest to początek nauki ścisłego myślenia, precyzyjnego języka. Ważne jest także używanie słownictwa i pojęć matematycznych. Bez takiego narzędzia wnioskowania o charakterze matematycznym są bardzo utrudnione, czasami niemożliwe.
3. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji – w klasach 4–6 duży nacisk trzeba położyć na czytanie, analizowanie zadań i problemów matematycznych. Umożliwia to dopasowywanie schematów, algorytmów, metod właściwych dla rozważanego problemu. Od klasy 7 uczeń wkracza w etap formalny. Od tego momentu będzie uczył się opisywać problemy matematyczne językiem matematyki, np. w postaci równań.
4. Rozumowanie i argumentacja – szczególnie w klasach młodszych nieocenioną pomocą są gry. Ważna jest nie tylko gra, ale próby odpowiedzenia na pytania o zasady, zależności i strategię rządzące grą. Takie pełniejsze podejście do gier jest naturalnym pretekstem do prowadzenia rozumowań, tworzenia strategii postępowania i opisywania ich. W klasach 7 i 8 uczniowie powinni pracować z problemami, najlepiej nawiązującymi do sytuacji życiowych. Umiejętność właściwej interpretacji problemu, zbudowanie odpowiedniego modelu matematycznego, a następnie znalezienie rozwiązania, to esencja matematyki.

## 4. Program a treści nauczania

Wymagania szczegółowe z podstawy programowej to treści nauczania podane jako oczekiwane umiejętności przeciętnego ucznia na koniec etapu edukacji. Wymagania szczegółowe w podstawie programowej w odniesieniu do klas 4–6 zostały pogrupowane w 14 działów (przy czym dział XIII dotyczy różnych działów matematyki, a dział XIV to Zada-

nia tekstowe), a w odniesieniu do klas 7–8 zostały pogrupowane w 17 działów.

Prezentowany program nauczania jest przeznaczony do realizacji w wymiarze 20 godzin w pięcioletnim cyklu kształcenia ( $4 + 4 + 4 + 4 + 4$ ), określonym w ramowym planie nauczania matematyki w szkole podstawowej.

### 4.a. Ramowy rozkład materiału nauczania Klasy 4–6

Realizowane zagadnienie	Liczba godzin			
	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6	
Liczby naturalne. Działania na liczbach naturalnych	59	32		
Ułamki zwykłe. Działania na ułamkach zwykłych	14	16	19	5*
Ułamki dziesiętne. Działania na ułamkach dziesiętnych		25	11	
Liczby całkowite			10	
Figury na płaszczyźnie	24	25	8	2*
Bryły		4	16	2*
Elementy statystyki	2		4	
Elementy algebry			21	2*
Procenty			5	
<b>RAZEM</b>	<b>99</b>	<b>102</b>	<b>94</b>	<b>11*</b>
Powtórzenia – sprawdziany	$24 = 6 \times 4$	$20 = 5 \times 4$	$16 = 4 \times 4$	
<b>Liczba godzin zaplanowanych</b>	<b>123</b>	<b>122</b>	<b>121</b>	
Liczba godzin do dyspozycji nauczyciela	5	6	7	
<b>Liczba wszystkich godzin – 385</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	

### Klasy 7–8

Realizowane zagadnienie	Liczba godzin	
	Klasa 7	Klasa 8
Liczby naturalne	11	
Ułamki zwykłe i dziesiętne	7	
Procenty	13	
Wyrażenia algebraiczne	14	
Równania	18	
Proporcjonalność prosta	3	
Potęgi	20	
Pierwiastki		16
Geometria na płaszczyźnie	15	25
Układ współrzędnych na płaszczyźnie	2	3
Geometria przestrzenna		22
Statystyka i prawdopodobieństwo	4	14
Powtórzenie przed egzaminem po szkole podstawowej		24
Przygotowanie do sprawdzianów i sprawdziany	$21 = 7 \times 3$	$24 = 8 \times 3$
<b>RAZEM</b>	<b>128</b>	<b>128</b>

\* Liczba godzin przeznaczonych na powtórzenie oraz utrwalenie wiadomości i umiejętności w klasach 4–6.

## 4.b. Szczegółowy rozkład materiału nauczania z odniesieniami do wymagań z podstawy programowej

### Klasa 4

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
<b>DZIAŁ I. LICZBY NATURALNE W DZIESIĄTKOWYM UKŁADZIE POZYCYJNYM (21 GODZ.)</b>			
1. Zbieranie i prezentowanie danych	2	Zbieranie danych	<b>XIII. Elementy statystyki opisowej. Uczeń:</b> 1) gromadzi i porządkuje dane; 2) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i na wykresach, na przykład: wartości z wykresu, wartość największą, najmniejszą, opisuje przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i na wykresach zjawiska przez określenie przebiegu zmiany wartości danych, na przykład z użyciem określenia „wartości rosną”, „wartości maleją”, „wartości są takie same” („przyjmowana wartość jest stała”).
		Porządkowanie i prezentowanie danych	
2. Rzymski system zapisu liczb	2	Zapisywanie i odczytywanie liczb w systemie rzymskim	<b>I. Liczby naturalne w dziesiętkowym układzie pozycyjnym. Uczeń:</b> 5) liczby w zakresie do 3000 zapisane w systemie rzymskim przedstawia w systemie dziesiętkowym, a zapisane w systemie dziesiętkowym przedstawia w systemie rzymskim.
		Zapisywanie i odczytywanie liczb w systemie rzymskim – ćwiczenia	
3. Obliczenia kalendarzowe	3	Kalendarz – proste rachunki związane z upływem czasu	<b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 4) wykonuje proste obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach.
		Obliczenia kalendarzowe związane z upływem czasu	
		Obliczenia kalendarzowe związane z upływem czasu	
4. Obliczenia zegarowe	3	Miary czasu – proste rachunki związane z jednostkami czasu	<b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 3) wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach.
		Zapisywanie i odczytywanie godzin w systemie 12- i 24-godzinnym. Obliczenia zegarowe związane z upływem czasu.	
		Obliczenia zegarowe związane z upływem czasu	
5. Liczby wielocyfrowe	3	Liczby naturalne w dziesiętkowym systemie pozycyjnym	<b>I. Liczby naturalne w dziesiętkowym układzie pozycyjnym. Uczeń:</b> 1) zapisuje i odczytuje liczby naturalne wielocyfrowe.
		Odczytywanie i zapisywanie liczb wielocyfrowych	
		Liczby wielocyfrowe w zadaniach tekstowych	
6. Porównywanie liczb	3	Zaznaczanie i odczytywanie liczb naturalnych na osi liczbowej	<b>I. Liczby naturalne w dziesiętkowym układzie pozycyjnym. Uczeń:</b> 2) interpretuje liczby naturalne na osi liczbowej; 3) porównuje liczby naturalne.
		Porównywanie liczb naturalnych	
		Zastosowanie porównywania liczb naturalnych do rozwiązywania zadań tekstowych	



Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
Powtórzenie Sprawdzian 1	4	Powtórzenie	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i lamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.
Sprawdzian			
Omówienie sprawdzianu			
<b>DZIAŁ 2. DZIAŁANIA NA LICZBACH NATURALNYCH (25 GODZ.)</b>			
7. Kolejność wykonywania działań	3	Reguły kolejności wykonywania działań	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 11) stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań.
		Reguły kolejności wykonywania działań	
		Zastosowanie poznanych reguł do rozwiązywania zadań	
8. Dodawanie w pamięci	2	Dodawanie liczb dwucyfrowych w pamięci	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 1) dodaje i odejmuje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe lub większe, liczbę jednocyfrówą dodaje do dowolnej liczby naturalnej i odejmuje od dowolnej liczby naturalnej.
		Zastosowanie dodawania liczb do rozwiązywania zadań tekstowych	
9. Odejmowanie w pamięci	2	Odejmowanie liczb dwucyfrowych w pamięci	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 1) dodaje i odejmuje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe lub większe, liczbę jednocyfrówą dodaje do dowolnej liczby naturalnej i odejmuje od dowolnej liczby naturalnej.
		Zastosowanie odejmowania liczb do rozwiązywania zadań tekstowych	
10. Mnożenie w pamięci	3	Mnożenie przez 10, 100, 1000	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrówą, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach); 5) stosuje wygodne dla siebie sposoby ułatwiające obliczenia, w tym przemienność i łączność dodawania i mnożenia oraz rozdzielność mnożenia względem dodawania.
		Mnożenie liczb w pamięci	
		Zastosowanie mnożenia liczb do rozwiązywania zadań tekstowych	
11. Dzielenie w pamięci	3	Dzielenie liczb przez 10, 100, 1000	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrówą, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach); 5) stosuje wygodne dla siebie sposoby ułatwiające obliczenia, w tym przemienność i łączność dodawania i mnożenia oraz rozdzielność mnożenia względem dodawania.
		Dzielenie liczb w pamięci	
		Zastosowanie dzielenia liczb do rozwiązywania zadań tekstowych	
12. Dzielenie z resztą	2	Dzielenie z resztą	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 4) wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych. 17) wyznacza wynik dzielenia z resztą liczby $a$ przez liczbę $b$ i zapisuje liczbę $a$ w postaci: $a = b \cdot q + r$ .
		Zastosowanie dzielenia z resztą do rozwiązywania zadań tekstowych	
13. Porównywanie liczb. Ile razy mniej? Ile razy więcej?	3	Porównywanie liczb	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 6) porównuje liczby naturalne z wykorzystaniem ich różnicy lub ilorazu; <b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 6) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr; 7) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, dekagram, kilogram, tona.
		Porównywanie liczb – ćwiczenia	
		Zastosowanie porównywania liczb do rozwiązywania zadań tekstowych	

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
14. Porównywanie liczb. O ile czy ile razy?	3	Porównywanie liczb Porównywanie liczb – ćwiczenia Zastosowanie porównywania liczb do rozwiązywania zadań tekstowych	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 6) porównuje liczby naturalne z wykorzystaniem ich różnicy lub ilorazu.
Powtórzenie Sprawdzian 2	4	Powtórzenie Sprawdzian Omówienie sprawdzianu	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.
<b>DZIAŁ 3. PROSTE I ODCINKI. KĄTY. KOŁA I OKRĘGI (17 GODZ.)</b>			
15. Punkt, prosta, półprosta, odcinek	2	Rozpoznawanie i rysowanie punktów, prostych, półprostych i odcinków Mierzenie i rysowanie odcinków	<b>VII. Proste i odcinki. Uczeń:</b> 1) rozpoznaje i nazywa figury: punkt, prosta, półprosta, odcinek; 4) mierzy odcinek z dokładnością do 1 mm. <b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 6) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr.
16. Odcinki w skali	3	Pomniejszanie i powiększanie odcinków w skali Obliczanie długości odcinka w skali i w rzeczywistości Odcinki w skali – zadania tekstowe	<b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 8) oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość.
17. Wzajemne położenie prostych	2	Rozpoznawanie i rysowanie prostych prostopadłych i równoległych Rozpoznawanie i rysowanie prostych prostopadłych i równoległych	<b>VII. Proste i odcinki. Uczeń:</b> 2) rozpoznaje proste i odcinki prostopadłe i równoległe; 3) rysuje pary odcinków prostopadłych i równoległych.
18. Kąty. Mierzenie kątów	2	Rozpoznawanie i nazywanie kąta oraz jego elementów Mierzenie i rysowanie kątów za pomocą kątomierza	<b>VIII. Kąty. Uczeń:</b> 1) wskazuje w dowolnym kącie ramiona i wierzchołek; 2) mierzy z dokładnością 1° do kąty mniejsze niż 180°; 3) rysuje kąty mniejsze od 180°.
19. Rodzaje kątów	2	Kąt ostry, prosty, rozwarty i półpełny Miara kąta a jego rodzaj	<b>VIII. Kąty. Uczeń:</b> 3) rysuje kąty mniejsze od 180°; 4) rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty; 5) porównuje kąty.
20. Koło, okrąg	2	Rozpoznawanie i nazywanie koła, okręgu, promienia, średnicy, cięciwy Rysowanie kół i okręgów o podanych własnościach	<b>IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:</b> 6) wskazuje na rysunku cięciwę, średnicę oraz promień koła i okręgu; 7) rysuje cięciwę koła i okręgu, a także, jeżeli dany jest środek okręgu, promień i średnicę.



Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
Powtórzenie Sprawdzian 3	4	Powtórzenie Sprawdzian Omówienie sprawdzianu	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.
<b>DZIAŁ 4. DZIAŁANIA PISEMNE NA LICZBACH NATURALNYCH (28 GODZ.)</b>			
21. Dodawanie pisemne I	3	Dodawanie pisemne bez przekroczenia progu dziesiętowego Dodawanie pisemne – ćwiczenia Zastosowanie dodawania pisemnego do rozwiązywania zadań tekstowych	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym i za pomocą kalkulatora.
22. Dodawanie pisemne II	4	Dodawanie pisemne z przekroczeniem progu dziesiętowego Dodawanie pisemne z przekroczeniem progu dziesiętowego Dodawanie pisemne – ćwiczenia Zastosowanie dodawania pisemnego do rozwiązywania zadań tekstowych	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym i za pomocą kalkulatora.
23. Odejmowanie pisemne I	3	Odejmowanie pisemne bez przekroczenia progu dziesiętowego Odejmowanie pisemne – ćwiczenia Zastosowanie odejmowania pisemnego do rozwiązywania zadań tekstowych	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym i za pomocą kalkulatora.
24. Odejmowanie pisemne II	4	Odejmowanie z przekroczeniem progu dziesiętowego – obliczenia pieniądze Odejmowanie pisemne z przekroczeniem progu dziesiętowego Odejmowanie pisemne – ćwiczenia Zastosowanie odejmowania pisemnego do rozwiązywania zadań tekstowych	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym i za pomocą kalkulatora.

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
25. Mnożenie pisemne liczb przez liczby jednocyfrowe	4	Mnożenie pisemne liczby wielocyfrowej przez liczbę jednocyfrową bez przekroczenia progu dziesiątkowego Mnożenie pisemne Mnożenie pisemne – ćwiczenia Zastosowanie mnożenia pisemnego do rozwiązywania zadań tekstowych	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach).
26. Dzielenie pisemne liczb przez liczby jednocyfrowe	4	Dzielenie pisemne – wprowadzenie Dzielenie pisemne Dzielenie pisemne – ćwiczenia Zastosowanie dzielenia pisemnego do rozwiązywania zadań tekstowych	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach).
27. Wyrażenia arytmetyczne	2	Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych w zadaniach tekstowych	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym i za pomocą kalkulatora. 3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach). 5) stosuje wygodne dla siebie sposoby ułatwiające obliczenia, w tym przemienność i łączność dodawania i mnożenia oraz rozdzielność mnożenia względem dodawania. <b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody.
Powtórzenie Sprawdzian 4	4	Powtórzenie Sprawdzian Omówienie sprawdzianu	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązanych zadaniach.
<b>DZIAŁ 5. WIELOKĄTY (15 GODZ.)</b>			
28. Wielokąt	3	Wielokąty i ich własności Rysowanie wielokątów o danych własnościach Obwód wielokątów. Obliczanie obwodów wielokątów	<b>VII. Proste i odcinki. Uczeń:</b> 2) rozpoznaje proste i odcinki prostopadłe i równoległe [...]. <b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 1) oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków.
29. Kwadrat, prostokąt	2	Rozpoznawanie kwadratów i prostokątów oraz ich prostych własności Obwód kwadratu, obwód prostokąta	<b>IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:</b> 4) rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez; 5) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu, rozpoznaje figury osiowoosymetryczne i wskazuje osie symetrii figur. <b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 1) oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków.

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
30. Pole powierzchni	3	Pojęcie pola	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 10) oblicza kwadraty i sześciiany liczb naturalnych. <b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 2) oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, w tym także dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami, na przykład pole trójkąta o boku 1 km i wysokości 1 mm; 3) stosuje jednostki pola: mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , km <sup>2</sup> , ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń). <b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 6) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr.
		Jednostki pola: mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> . Pole kwadratu	
		Obliczanie pola kwadratu	
31. Pole prostokąta	3	Pole prostokąta	<b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 2) oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, w tym także dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami, na przykład pole trójkąta o boku 1 km i wysokości 1 mm; 3) stosuje jednostki pola: mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , km <sup>2</sup> , ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń). 4) oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów [...].
		Obliczanie pola prostokąta – ćwiczenia	
		Obliczanie pola i obwodu prostokąta w sytuacjach praktycznych	
Powtórzenie Sprawdzian 5	4	Powtórzenie	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązanych zadaniach.
		Sprawdzian	
		Omówienie sprawdzianu	

### DZIAŁ 6. UŁAMKI ZWYKŁE. DZIAŁANIA NA UŁAMKACH ZWYKŁYCH (18 GODZ.)

32. Ułamki zwykłe	2	Opisywanie części całości za pomocą ułamków zwykłych	<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 1) opisuje część danej całości za pomocą ułamka; 2) przedstawia ułamek jako iloraz liczb naturalnych, a iloraz liczb naturalnych jako ułamek zwykły.
		Opisywanie części całości za pomocą ułamków zwykłych	
33. Obliczanie ułamka liczby naturalnej	3	Obliczanie ułamka liczby naturalnej	<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 1) opisuje część danej całości za pomocą ułamka; 2) przedstawia ułamek jako iloraz liczb naturalnych, a iloraz liczb naturalnych jako ułamek zwykły. <b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 5) oblicza ułamek danej liczby całkowitej.
		Obliczanie ułamka liczby naturalnej	
		Zastosowanie obliczania ułamka danej liczby do rozwiązywania zadań tekstowych	
34. Porównywanie ułamków	3	Porównywanie ułamków o takich samych mianownikach	<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 12) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne). <b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 4) porównuje ułamki z wykorzystaniem ich różnicy.
		Porównywanie ułamków o takich samych licznikach	
		Ćwiczenia w porównywaniu ułamków zwykłych	

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
35. Dodawanie i odejmowanie ułamków o jednakowych mianownikach	3	Dodawanie ułamków o jednakowych mianownikach	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane.
		Dodawanie ułamków o jednakowych mianownikach	
		Zastosowanie dodawania i odejmowania ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach do rozwiązywania zadań tekstowych	
36. Liczby mieszane	3	Liczby mieszane	<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 5) przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej, a liczbę mieszaną w postaci ułamka niewłaściwego.
		Zamiana ułamków zwykłych na liczby mieszane, ułamek niewłaściwy	
		Porównywanie liczb mieszanych	
Powtórzenie Sprawdzian 6	4	Powtórzenie	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.
		Sprawdzian	
		Omówienie sprawdzianu	
<b>RAZEM</b>	<b>123</b>		

# Klasa 5

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
<b>DZIAŁ 1. LICZBY NATURALNE I DZIESIĘTNE. DZIAŁANIA NA LICZBACH NATURALNYCH I DZIESIĘTNYCH (33 GODZ.)</b>			
1. Zastosowania matematyki w sytuacjach praktycznych	2	Obliczenia pamięciowe i szacowanie wyników działań w sytuacjach praktycznych	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 1) dodaje i odejmuje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe lub większe, liczbę jednocyfrową dodaje do dowolnej liczby naturalnej i odejmuje od dowolnej liczby naturalnej; 3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach); 12) szacuje wyniki działań.
		Obliczenia pamięciowe i szacowanie wyników działań w sytuacjach praktycznych	
2. Dodawanie i odejmowanie pisemne – powtórzenie	2	Dodawanie oraz odejmowanie liczb naturalnych sposobem pisemnym	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym i za pomocą kalkulatora.
		Zastosowanie działań pisemnych do rozwiązywania zadań tekstowych	
3. Mnożenie i dzielenie pisemne – powtórzenie	2	Mnożenie oraz dzielenie liczby wielocyfrowej przez liczbę jednocyfrową sposobem pisemnym – powtórzenie	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach).
		Zastosowanie działań pisemnych do rozwiązywania zadań tekstowych	
4. Mnożenie pisemne liczb wielocyfrowych	4	Wprowadzenie algorytmu mnożenia sposobem pisemnym liczby wielocyfrowej przez liczbę wielocyfrową	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach).
		Mnożenie liczb wielocyfrowych sposobem pisemnym. Obliczanie kwadratów i sześcianów liczb naturalnych	
		Mnożenie liczb wielocyfrowych sposobem pisemnym – ćwiczenia	
		Zastosowanie mnożenia liczb wielocyfrowych sposobem pisemnym do rozwiązywania zadań tekstowych	
5. Dzielenie pisemne liczb przez liczby wielocyfrowe	4	Wprowadzenie algorytmu dzielenia sposobem pisemnym liczby naturalnej przez liczbę wielocyfrową	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach).
		Dzielenie liczb wielocyfrowych sposobem pisemnym	
		Dzielenie liczb wielocyfrowych sposobem pisemnym – ćwiczenia	
		Zastosowanie dzielenia liczb wielocyfrowych sposobem pisemnym do rozwiązywania zadań tekstowych	

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
6. Wyrażenia arytmetyczne i zadania tekstowe I	4	Obliczanie wartości wyrażen arytmetycznych w zadaniach tekstowych	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 1) stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań. <b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody.
		Obliczanie wartości wyrażen arytmetycznych w zadaniach tekstowych	
		Obliczanie wartości wyrażen arytmetycznych w zadaniach tekstowych	
		Obliczanie wartości wyrażen arytmetycznych w zadaniach tekstowych	
7. Zamiana jednostek. Liczby dziesiętne	3	Różne sposoby zapisu masy, długości. Zamiana postaci dwumianowanej na dziesiętną oraz dziesiętnej na dwumianowaną	<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 6) zapisuje wyrażenia dwumianowane w postaci ułamka dziesiętnego i odwrotnie; 7) zaznacza i odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej. <b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 6) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr; 7) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, dekagram, kilogram, tona.
		Zamiana wyrażen dwumianowanych – ćwiczenia	
		Zastosowanie zamiany wyrażen dwumianowanych do rozwiązywania zadań tekstowych	
8. Dodawanie pisemne liczb dziesiętnych	4	Dodawanie wyrażen dwumianowanych. Wprowadzenie algorytmu dodawania sposobem pisemnym liczb dziesiętnych	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w przykładach najprostszych), pisemnie i za pomocą kalkulatora (w przykładach trudnych).
		Dodawanie liczb dziesiętnych sposobem pisemnym	
		Dodawanie liczb dziesiętnych sposobem pisemnym – ćwiczenia	
		Zastosowanie dodawania liczb dziesiętnych sposobem pisemnym do rozwiązywania zadań tekstowych	
9. Odejmowanie pisemne liczb dziesiętnych	4	Odejmowanie wyrażen dwumianowanych. Wprowadzenie algorytmu odejmowania sposobem pisemnym liczb dziesiętnych	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w przykładach najprostszych), pisemnie i za pomocą kalkulatora (w przykładach trudnych).
		Odejmowanie liczb dziesiętnych sposobem pisemnym	
		Odejmowanie liczb dziesiętnych sposobem pisemnym – ćwiczenia	
		Zastosowanie odejmowania liczb dziesiętnych sposobem pisemnym do rozwiązywania zadań tekstowych	
Powtórzenie Sprawdzian I	4	Powtórzenie Sprawdzian Omówienie sprawdzianu	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.



Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
<b>DZIAŁ 2. UŁAMKI ZWYKŁE. DZIAŁANIA NA UŁAMKACH ZWYKŁYCH (31 GODZ.)</b>			
10. Cechy podzielności przez 2, 5, 10, 100	<b>3</b>	Cecha podzielności przez 2. Cecha podzielności przez 5	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 7) rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100.
		Cecha podzielności przez 10, 100, 1000...	
		Cecha podzielności przez 2, 5, 10, 100 – ćwiczenia	
11. Cecha podzielności przez 4	<b>2</b>	Cecha podzielności przez 4	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 7) rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100.
		Zastosowanie cechy podzielności przez 2, 4, 5, 10, 100	
12. Cechy podzielności przez 3 i 9	<b>3</b>	Cecha podzielności przez 3. Cecha podzielności przez 9	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 7) rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100.
		Cecha podzielności przez 3 i 9 – ćwiczenia	
		Zastosowanie cech podzielności przez 3 i 9 do rozwiązywania zadań tekstowych. Cechy podzielności pokrewne, np. 6, 15	
13. Liczby pierwsze i złożone	<b>3</b>	Rozpoznawanie liczb pierwszych i złożonych	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 8) rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa, a także gdy na istnienie dzielnika właściwego wskazuje cecha podzielności; 9) rozkłada liczby dwucyfrowe na czynniki pierwsze; 13) znajduje największy wspólny dzielnik (NWD) w sytuacjach nie trudniejszych niż typu NWD(600, 72), NWD(140, 567), NWD(10 000, 48), NWD(910, 2016) oraz wyznacza najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych metodą rozkładu na czynniki; 14) rozpoznaje wielokrotności danej liczby, kwadraty, sześciany, liczby pierwsze, liczby złożone; 15) odpowiada na pytania dotyczące liczebności zbiorów różnych rodzajów liczb wśród liczb z pewnego niewielkiego zakresu (np. od 1 do 200 czy od 100 do 1000), o ile liczba w odpowiedzi jest na tyle mała, że wszystkie rozważane liczby uczeń może wypisać; 16) rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze, w przypadku gdy co najwyżej jeden z tych czynników jest liczbą większą niż 10.
		Rozkład liczby na czynniki pierwsze	
		NWW i NWD	
14. Sprowadzanie ułamków zwykłych do wspólnego mianownika	<b>3</b>	Powtórzenie wiadomości o ułamkach zwykłych	<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 3) skraca i rozszerza ułamki zwykłe; 4) sprowadza ułamki zwykłe do wspólnego mianownika.
		Skracanie i rozszerzanie ułamków zwykłych. Sprowadzanie do wspólnego mianownika	
		Zastosowanie skracania i rozszerzania ułamków zwykłych do rozwiązywania zadań tekstowych	
15. Porównywanie ułamków zwykłych	<b>2</b>	Przedstawianie ułamków zwykłych na osi. Porównywanie ułamków zwykłych o różnych mianownikach	<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 7) zaznacza i odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej; 12) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne).
		Zastosowanie porównywania ułamków do rozwiązywania zadań tekstowych	
16. Dodawanie ułamków zwykłych	<b>4</b>	Dodawanie ułamków o takich samych mianownikach – powtórzenie	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane.
		Dodawanie ułamków o różnych mianownikach	
		Dodawanie liczb mieszanych	
		Zastosowanie dodawania ułamków zwykłych do rozwiązywania zadań tekstowych	

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
17. Odejmowanie ułamków zwykłych	4	Odejmowanie ułamków zwykłych o takich samych mianownikach	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane.
		Odejmowanie ułamków zwykłych o różnych mianownikach	
		Odejmowanie liczb mieszanych	
		Zastosowanie odejmowania ułamków zwykłych do rozwiązywania zadań tekstowych	
18. Działania na ułamkach zwykłych	3	Mnożenie ułamków przez liczbę naturalną. Obliczanie ułamka liczby	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane; 5) oblicza ułamek danej liczby całkowitej; 7) oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań.
		Działania na ułamkach zwykłych – ćwiczenia	
		Zastosowanie działań na ułamkach zwykłych do rozwiązywania zadań tekstowych	
Powtórzenie Sprawdzian 2	4	Powtórzenie	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązanej zadaniu.
		Sprawdzian	
		Omówienie sprawdzianu	
<b>DZIAŁ 3. WIELOKĄTY (22 GODZ.)</b>			
19. Klasyfikacja trójkątów. Własności trójkątów	4	Badanie własności trójkątów	<b>IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:</b> 1) rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, równoboczne i równoramienne; 2) konstruuje trójkąt o danych trzech bokach i ustala możliwość zbudowania trójkąta na podstawie nierówności trójkąta; 3) stosuje twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych trójkąta; 8) w trójkącie równoramiennym wyznacza przy danym jednym kącie miary pozostałych kątów oraz przy danych obwodzie i długości jednego boku długości pozostałych boków.
		Klasyfikacja trójkątów ze względu na kąty	
		Klasyfikacja trójkątów ze względu na boki	
		Nierówność trójkąta	
20. Pole trójkąta	4	Wysokości trójkąta. Znajdowanie i rysowanie wysokości	<b>VII. Proste i odcinki. Uczeń:</b> 5) znajduje odległość punktu od prostej. <b>IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:</b> 1) rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, równoboczne i równoramienne. <b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 2) oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, w tym także dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami, na przykład pole trójkąta o boku 1 km i wysokości 1 mm. 3) stosuje jednostki pola: mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , km <sup>2</sup> , ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń). <b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 6) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr.
		Wprowadzenie wzoru na pole trójkąta	
		Obliczanie pola trójkąta – ćwiczenia	
		Zastosowanie wzoru na pola trójkąta – do rozwiązywania zadań tekstowych	

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
21. Klasyfikacja czworokątów. Własności czworokątów	4	Badanie własności czworokątów	<b>IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:</b> 4) rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez; 5) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu, rozpoznaje figury osiowoosymetryczne i wskazuje osie symetrii figur. <b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 7) oblicza miary kątów, stosując przy tym poznane własności kątów i wielokątów.
		Klasyfikacja czworokątów	
		Zebranie wiadomości o własnościach czworokątów	
		Zastosowanie klasyfikacji czworokątów do rozwiązywania zadań tekstowych	
22. Pole równoległoboku i rombu	3	Wprowadzenie wzoru na pole równoległoboku	<b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 2) oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, w tym także dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami, na przykład pole trójkąta o boku 1 km i wysokości 1 mm; 3) stosuje jednostki pola: mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , km <sup>2</sup> , ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń); 4) oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów[...].
		Wprowadzenie wzoru na pole rombu. Zadania, ćwiczenia	
		Zastosowanie wzoru na pole równoległoboku i rombu do rozwiązywania zadań tekstowych	
23. Pole trapezu	3	Wprowadzenie wzoru na pole trapezu	<b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 2) oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, w tym także dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami, na przykład pole trójkąta o boku 1 km i wysokości 1 mm; 3) stosuje jednostki pola: mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , km <sup>2</sup> , ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń); 4) oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów[...].
		Obliczanie pola trapezu – ćwiczenia	
		Zastosowanie wzoru na pole trapezu do rozwiązywania zadań tekstowych	
Powtórzenie Sprawdzian 3	4	Powtórzenie	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.
		Sprawdzian	
		Omówienie sprawdzianu	
<b>DZIAŁ 4. UŁAMKI DZIESIĘTNE. DZIAŁANIA NA UŁAMKACH DZIESIĘTNYCH (18 GODZ.)</b>			
24. Mnożenie liczb dziesiętnych	5	Mnożenie liczby dziesiętnej przez liczbę naturalną	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w przykładach najprostszych), pisemnie i za pomocą kalkulatora (w przykładach trudnych); 6) oblicza kwadraty i sześciany ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych.
		Mnożenie liczb dziesiętnych.	
		Mnożenie liczb dziesiętnych – ćwiczenia	
		Potęgowanie liczb dziesiętnych	
		Zastosowanie mnożenia liczb dziesiętnych do rozwiązywania zadań tekstowych	

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
25. Dzielenie liczb dziesiętnych	5	Dzielenie liczby dziesiętnej przez liczbę naturalną	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w przykładach najprostszych), pisemnie i za pomocą kalkulatora (w przykładach trudnych).
		Dzielenie liczby naturalnej przez liczbę dziesiętną	
		Dzielenie liczby dziesiętnej przez liczbę dziesiętną	
		Dzielenie liczb dziesiętnych – ćwiczenia	
		Zastosowanie dzielenia liczb dziesiętnych do rozwiązywania zadań tekstowych	
26. Wyrażenia arytmetyczne i zadania tekstowe II	4	Reguły kolejności wykonywania działań	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 7) oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań. <b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody.
		Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych w zadaniach tekstowych	
		Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych w zadaniach tekstowych	
		Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych w zadaniach tekstowych	
Powtórzenie Sprawdzian 4	4	Powtórzenie	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.
		Sprawdzian	
		Omówienie sprawdzianu	
<b>DZIAŁ 5. FIGURY GEOMETRYCZNE. SKALA I PLAN. BRYŁY (15 GODZ.)</b>			
27. Kąty wierzchołkowe i kąty przyległe	4	Proste równoległe przecięte trzecią prostą	<b>VIII. Kąty. Uczeń:</b> 4) rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty; 6) rozpoznaje kąty wierzchołkowe i przyległe oraz korzysta z ich własności. <b>IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:</b> 3) stosuje twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych trójkąta.
		Suma kątów w trójkącie. Suma kątów w czworokącie	
		Rodzaje kątów i ich własności – ćwiczenia	
		Zastosowanie własności miarowych kątów do rozwiązywania zadań tekstowych	
28. Plan, mapa, skala	3	Odczytywanie informacji zapisanych symbolicznie na mapie. Zaznaczanie informacji na mapie	<b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 8) oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość. <b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody.
		Obliczanie rzeczywistej odległości w terenie na podstawie mapy	
		Obliczanie skali mapy	

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
29. Prostopadłościan, sześcian	4	Wprowadzenie pojęcia sześcianu. Badanie własności sześcianu	<b>X. Bryły. Uczeń:</b> 1) rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył; 2) wskazuje wśród graniastosłupów prostopadłościany i sześciany i uzasadnia swój wybór; 3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów; 4) rysuje siatki prostopadłościanów; 5) wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi.
		Wprowadzenie pojęcia prostopadłościanu. Badanie własności prostopadłościanu	
		Budowanie modeli prostopadłościanów	
		Rozpoznawanie brył w sytuacjach praktycznych	
Powtórzenie Sprawdzian 5	4	Powtórzenie	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.
		Sprawdzian	
		Omówienie sprawdzianu	
<b>DZIAŁ 6. OBLICZENIA UPŁYWU CZASU (3 GODZ.)</b>			
30. Obliczanie upływu czasu	3	Obliczenia kalendarzowe	<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym i za pomocą kalkulatora.  <b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 3) wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach; 4) wykonuje proste obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach.
		Obliczenia czasowe	
		Szacowanie wyników obliczeń czasowych	
<b>Razem</b>	<b>122</b>		

## Klasa 6

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
<b>DZIAŁ 1. DZIAŁANIA NA UŁAMKACH ZWYKŁYCH I DZIESIĘTYCH (32 GODZ.)</b>			
1. Dostrzeganie prawidłowości dotyczących liczb	2	Zagadki matematyczne	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 8) wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii lub za pomocą kalkulatora.  <b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.
		Badanie własności liczb wymiernych i działań na liczbach wymiernych	
2. Mnożenie ułamków zwykłych	4	Mnożenie ułamka zwykłego i liczby naturalnej	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane.
		Mnożenie ułamków zwykłych	
		Mnożenie liczb mieszanych	
		Zastosowanie mnożenia ułamków zwykłych do rozwiązywania zadań tekstowych	
3. Dzielenie ułamków zwykłych	4	Dzielenie ułamków zwykłych przez liczbę naturalną	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane.
		Dzielenie ułamków zwykłych	
		Dzielenie ułamków zwykłych – ćwiczenia	
		Zastosowanie dzielenia ułamków zwykłych do rozwiązywania zadań tekstowych	
4. Działania na ułamkach zwykłych	3	Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane; 7) oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań.
		Działania na ułamkach zwykłych – kolejność wykonywania działań	
		Zastosowanie działań na ułamkach zwykłych do rozwiązywania zadań tekstowych	
5. Działania na liczbach dziesiętnych	4	Porównywanie różnicowe i ilorazowe liczb dziesiętnych	<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 12) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne).  <b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w przykładach najprostszych), pisemnie i za pomocą kalkulatora (w przykładach trudnych); 4) porównuje ułamki z wykorzystaniem ich różnicy; 6) oblicza kwadraty i sześciany ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych.
		Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych	
		Obliczanie kwadratów i sześcianów liczb dziesiętnych. Działania na liczbach dziesiętnych – ćwiczenia	
		Zastosowanie działań na liczbach dziesiętnych do rozwiązywania zadań tekstowych	




Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
6. Obliczanie ułamka liczby	3	Obliczanie ułamka (zwykłego, dziesiętnego) liczby naturalnej	<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 13) oblicza liczbę, której część jest podana (wyznacza całość, z której określono część za pomocą ułamka); 14) wyznacza liczbę, która powstaje po powiększeniu lub pomniejszeniu o pewną część innej liczby.  <b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 5) oblicza ułamek danej liczby całkowitej.
		Obliczanie ułamka (zwykłego, dziesiętnego) liczby naturalnej – ćwiczenia	
		Obliczanie ułamka liczby – zadania tekstowe	
7. Liczby dziesiętne a liczby mieszane. Zaokrąglanie liczb	5	Liczba dziesiętna a ułamek zwykły, liczba mieszana	<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 8) zapisuje ułamki dziesiętne skończone w postaci ułamków zwykłych; 9) zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne skończone dowolną metodą (przez rozszerzanie lub skracanie ułamków zwykłych, dzielenie licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora); 10) zapisuje ułamki zwykłe o mianownikach innych niż wymienione w pkt 9 w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego (z użyciem wielokropka po ostatniej cyfrze), uzyskane w wyniku dzielenia licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora; 11) zaokrągla ułamki dziesiętne.
		Zamiana ułamka zwykłego na liczbę dziesiętną	
		Reguły zaokrąglania	
		Ćwiczenia w zaokrąglaniu liczb	
		Zastosowanie zaokrąglania liczb do rozwiązywania zadań tekstowych	
8. Działania na liczbach I	3	Wykonywanie działań, w których występują zarówno ułamki zwykłe, jak i dziesiętne. Szacowanie wartości tych działań	<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 8) zapisuje ułamki dziesiętne skończone w postaci ułamków zwykłych; 9) zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne skończone dowolną metodą (przez rozszerzanie lub skracanie ułamków zwykłych, dzielenie licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora).  <b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 6) oblicza kwadraty i sześciiany ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych; 7) oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań; 8) wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii lub za pomocą kalkulatora.
		Działania na liczbach wymiernych – ćwiczenia	
		Zastosowanie działań na liczbach wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych	
Powtórzenie Sprawdzian I	4	Powtórzenie	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązującym zadaniu.
		Powtórzenie	
		Sprawdzian	
		Omówienie sprawdzianu	

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
<b>DZIAŁ 2. PROCENTY. LICZBY CAŁKOWITE (25 GODZ.)</b>			
9. Procent liczby	5	Interpretowanie 100%, 50%, 25% oraz 1% danej wielkości jako odpowiedniej części danej wielkości	<b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 1) interpretuje 100% danej wielkości jako całość, 50% – jako połowę, 25% – jako jedną czwartą, 10% – jako jedną dziesiątą, 1% – jako jedną setną części danej wielkości liczbowej; 2) w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości w stopniu trudności typu 50%, 20%, 10%.
		Obliczanie procentu danej wielkości (o trudności typu 50%, 10%, 20%) w sytuacjach praktycznych	
		Procent liczby – ćwiczenia	
		Zastosowanie obliczeń procentowych do rozwiązywania zadań tekstowych	
10. Odczytywanie danych przedstawionych graficznie	4	Interpretowanie diagramów procentowych	<b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 5) odczytuje temperaturę (dodatnią i ujemną).  <b>XIII. Elementy statystyki opisowej. Uczeń:</b> 1) gromadzi i porządkuje dane; 2) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i na wykresach, na przykład: wartości z wykresu, wartość największą, najmniejszą, opisuje przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i na wykresach zjawiska przez określenie przebiegu zmiany wartości danych, na przykład z użyciem określenia „wartości rosną”, „wartości maleją”, „wartości są takie same” („przyjmowana wartość jest stała”).
		Sporządzanie diagramów procentowych (o trudności typu 50%, 10%, 20%)	
		Czytanie tabel, diagramów	
		Czytanie tabel, diagramów. Odczytywanie temperatury	
11. Liczby ujemne	5	Przedstawianie różnych interpretacji liczb całkowitych (np. ujemne temperatury, długi). Zaznaczanie liczb całkowitych na osi liczbowej	<b>III. Liczby całkowite. Uczeń:</b> 1) podaje praktyczne przykłady stosowania liczb ujemnych; 2) interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej; 3) oblicza wartość bezwzględną; 4) porównuje liczby całkowite.  <b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 5) odczytuje temperaturę (dodatnią i ujemną).
		Rozpoznawanie par liczb przeciwnych. Zaznaczanie liczb całkowitych na osi liczbowej	
		Wartość bezwzględna	
		Porównywanie liczb całkowitych	
		Zastosowanie liczb całkowitych do rozwiązywania zadań tekstowych	
12. Działania na liczbach II	5	Pamięciowe dodawanie liczb całkowitych	<b>III. Liczby całkowite. Uczeń:</b> 5) wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych.  <b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 9) oblicza wartości wyrażań arytmetycznych, wymagających stosowania działań arytmetycznych na liczbach całkowitych lub liczbach zapisanych za pomocą ułamków zwykłych, liczb mieszanych i ułamków dziesiętnych, także wymiernych ujemnych o stopniu trudności nie większym niż w przykładzie  $-\frac{1}{2} : 0,25 + 5,25 : 0,05 - 7\frac{1}{2} \cdot \left(2,5 - 3\frac{2}{3}\right) + 1,25.$
		Pamięciowe odejmowanie liczb całkowitych	
		Pamięciowe mnożenie i dzielenie liczb całkowitych	
		Działania na liczbach całkowitych – ćwiczenia	
		Zastosowanie działań na liczbach całkowitych do rozwiązywania zadań tekstowych	

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
13. Działania na liczbach III	2	Działania na liczbach wymiernych  Działania na liczbach wymiernych z wykorzystaniem kalkulatora	<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 7) oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań; 9) oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, wymagających stosowania działań arytmetycznych na liczbach całkowitych lub liczbach zapisanych za pomocą ułamków zwykłych, liczb mieszanych i ułamków dziesiętnych, także wymiernych ujemnych o stopniu trudności nie większym niż w przykładzie $-\frac{1}{2} : 0,25 + 5,25 : 0,05 - 7\frac{1}{2} \cdot \left(2,5 - 3\frac{2}{3}\right) + 1,25.$
Powtórzenie Sprawdzian 2	4	Powtórzenie  Powtórzenie  Sprawdzian  Omówienie sprawdzianu	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.

### DZIAŁ 3. BRYŁY (24 GODZ.)

14. Obliczanie pól wielokątów	2	Obliczanie pól wielokątów  Obliczanie pól wielokątów	<b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 2) oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, w tym także dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami, na przykład pole trójkąta o boku 1 km i wysokości 1 mm; 4) oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów jak w sytuacjach: 
15. Zamiana jednostek pola	2	Zamiana jednostek pola  Zastosowanie zamiany jednostek pola do rozwiązywania zadań tekstowych	<b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 2) oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, w tym także dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami, na przykład pole trójkąta o boku 1 km i wysokości 1 mm; 3) stosuje jednostki pola: mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , km <sup>2</sup> , ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń). <b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 6) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr.

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
16. Pole powierzchni prostopadłościanu	4	Siatka sześcianu. Pole powierzchni sześcianu	<b>X. Bryły. Uczeń:</b> 3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów; 4) rysuje siatki prostopadłościanów; 5) wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczenia długości poszczególnych krawędzi.  <b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 5) oblicza objętość i pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi.
		Siatka prostopadłościanu. Pole powierzchni prostopadłościanu  Obliczanie pola powierzchni prostopadłościanu – zadania  Obliczanie pola powierzchni prostopadłościanu – zadania	
17. Objętość prostopadłościanu	5	Wprowadzenie pojęcia pojemności w kontekście praktycznym. Pojemność a objętość	<b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 5) oblicza objętość i pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi; 6) stosuje jednostki objętości i pojemności: mililitr, litr, $\text{cm}^3$ , $\text{dm}^3$ , $\text{m}^3$ .
		Objętość sześcianu. Wprowadzenie jednostek objętości	
		Objętość prostopadłościanu. Obliczanie objętości prostopadłościanu	
		Obliczanie objętości prostopadłościanu – ćwiczenia	
		Obliczanie objętości prostopadłościanu – zadania tekstowe	
18. Zamiana jednostek objętości	4	Zależności między jednostkami objętości. Zamiana jednostek objętości	<b>XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 6) stosuje jednostki objętości i pojemności: mililitr, litr, $\text{cm}^3$ , $\text{dm}^3$ , $\text{m}^3$ .
		Zamiana jednostek – ćwiczenia	
		Zamiana jednostek – ćwiczenia	
		Zadania tekstowe (objętość prostopadłościanu)	
19. Rozpoznawanie i nazywanie brył	3	Rozpoznawanie graniastosłupów prostych i ostrosłupów w sytuacjach praktycznych. Opisywanie ich własności	<b>X. Bryły. Uczeń:</b> 1) rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył; 2) wskazuje wśród graniastosłupów prostopadłościanu i sześcianu i uzasadnia swój wybór; 3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów; 5) wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczenia długości poszczególnych krawędzi.
		Rozpoznawanie siatek graniastosłupów prostych i ostrosłupów	
		Rozpoznawanie graniastosłupów prostych, ostrosłupów, walców, stożków i kul w sytuacjach praktycznych	
Powtórzenie Sprawdzian 3	4	Powtórzenie	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.
		Powtórzenie	
		Sprawdzian	
		Omówienie sprawdzianu	

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
<b>DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE (25 GODZ.)</b>			
20. Rozwiązywanie zadań tekstowych	4	Rozwiązywanie zadań tekstowych	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.
		Rozwiązywanie zadań tekstowych	
		Rozwiązywanie zadań tekstowych	
		Rozwiązywanie zadań tekstowych	
21. Korzystanie ze wzorów	3	Różne sposoby zapisu zależności. Zapisywanie i interpretowanie wzorów	<b>VI. Elementy algebry. Uczeń:</b> 1) korzysta z nieskomplikowanych wzorów, w których występują oznaczenia literowe, opisuje wzór słowami; 2) stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi i zapisuje proste wyrażenia algebraiczne na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym, na przykład zapisuje obwód trójkąta o bokach: $a$ , $a + 2$ , $b$ .
		Wyznaczanie wartości danej wielkości ze wzoru	
		Interpretowanie wzorów – ćwiczenia	
22. Prędkość, droga, czas	5	Zależność między drogą, prędkością a czasem. Jednostki prędkości: km/h, m/s	<b>XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:</b> 9) w sytuacji praktycznej oblicza: drogę przy danej prędkości i czasie, prędkość przy danej drodze i czasie, czas przy danej drodze i prędkości oraz stosuje jednostki prędkości km/h i m/s.
		Zamiana jednostek prędkości	
		Obliczanie prędkości średniej, gdy dane są droga i czas	
		Obliczanie czasu, gdy dane są droga i prędkość średnia	
		Zastosowanie poznanych zależności do rozwiązywania zadań tekstowych	
23. Wyrażenia algebraiczne. Równania	4	Opisywanie sytuacji wyrażeniami algebraicznymi	<b>VI. Elementy algebry. Uczeń:</b> 2) stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi i zapisuje proste wyrażenia algebraiczne na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym, na przykład zapisuje obwód trójkąta o bokach: $a$ , $a + 2$ , $b$ ; 3) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania (przez zgadywanie, dopełnianie lub wykonanie działania odwrotnego), na przykład $\frac{x-2}{3} = 4$ .
		Obliczanie wartości wyrażenia algebraicznego	
		Opisywanie sytuacji równaniami	
		Opisywanie sytuacji wyrażeniami algebraicznymi i równaniami	
24. Rozwiązywanie równań	5	Równania równoważne (interpretowanie równania jako wagi lub jako zapisu zagadki)	<b>VI. Elementy algebry. Uczeń:</b> 3) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania (przez zgadywanie, dopełnianie lub wykonanie działania odwrotnego), na przykład $\frac{x-2}{3} = 4$ .
		Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania	
		Ćwiczenia w rozwiązywaniu równań z jedną niewiadomą	
		Zastosowanie równań z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań tekstowych	
		Zastosowanie równań z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań tekstowych	

Temat	Liczba godzin	Proponowany temat lekcji	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
Powtórzenie Sprawdzian 4	4	Powtórzenie	<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b> 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu.
		Powtórzenie	
		Sprawdzian	
		Omówienie sprawdzianu	
<b>DZIAŁ 5. KONSTRUKCJE GEOMETRYCZNE (4 GODZ.)</b>			
25. Konstrukcja trójkąta	2	Konstrukcja trójkąta o trzech danych bokach	<b>IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:</b> 2) konstruuje trójkąt o danych trzech bokach i ustala możliwość zbudowania trójkąta na podstawie nierówności trójkąta.
		Konstrukcja trójkąta o trzech danych bokach	
26. Konstrukcja kąta	2	Rysowanie kątów o podanych własnościach	<b>VIII. Kąty. Uczeń:</b> 3) rysuje kąty mniejsze od $180^\circ$ .
		Rysowanie kątów – zadania tekstowe	
<b>DZIAŁ 6. CO WIEM I UMIEM? (11 GODZ.)</b>			
27. Liczby i działania na liczbach	3	Zadania i ćwiczenia	<b>I. Liczby naturalne w dziesiętkowym układzie pozycyjnym</b> <b>II. Działania na liczbach naturalnych</b> <b>III. Liczby całkowite</b> <b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne</b> <b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych</b> <b>XII. Obliczenia praktyczne</b> <b>XIII. Elementy statystyki opisowej</b> <b>XIV. Zadania tekstowe</b>
		Zadania i ćwiczenia	
		Zadania i ćwiczenia	
28. Elementy algebry	2	Zadania i ćwiczenia	<b>VI. Elementy algebry</b> <b>XIII. Elementy statystyki opisowej</b>
		Zadania i ćwiczenia	
29. Figury płaskie	2	Zadania i ćwiczenia	<b>VII. Proste i odcinki</b> <b>VIII. Kąty</b> <b>IX. Wielokąty, koła i okręgi</b> <b>XI. Obliczenia w geometrii</b> <b>XII. Obliczenia praktyczne</b>
		Zadania i ćwiczenia	
30. Bryły	2	Zadania i ćwiczenia	<b>X. Bryły</b> <b>XI. Obliczenia w geometrii</b> <b>XII. Obliczenia praktyczne</b>
		Zadania i ćwiczenia	
31. Zadania tekstowe	2	Zadania i ćwiczenia	<b>XII. Obliczenia praktyczne</b> <b>XIV. Zadania tekstowe</b>
		Zadania i ćwiczenia	
<b>RAZEM</b>	<b>121</b>		



# Klasa 7

Temat	Liczba godzin	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
<b>DZIAŁ 1. LICZBY (23 GODZ.)</b>		
1.1. Rzymski sposób zapisu liczb	2	<b>(SP 4–6) I. Liczby naturalne w dziesiętkowym układzie pozycyjnym. Uczeń:</b> 5) liczby w zakresie do 3000 zapisane w systemie rzymskim przedstawia w systemie dziesiętkowym, a zapisane w systemie dziesiętkowym przedstawia w systemie rzymskim.
1.2. Liczby pierwsze i złożone. Dzielenie z resztą	3	<b>(SP 4–6) II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 13) znajduje największy wspólny dzielnik (NWD) w sytuacjach nie trudniejszych niż typu NWD(600, 72), NWD(140, 567), NWD(10 000, 48), NWD(910, 2016) oraz wyznacza najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych metodą rozkładu na czynniki; 14) rozpoznaje wielokrotności danej liczby, kwadraty, sześciany, liczby pierwsze, liczby złożone; 15) odpowiada na pytania dotyczące liczebności zbiorów różnych rodzajów liczb wśród liczb z pewnego niewielkiego zakresu (np. od 1 do 200 czy od 100 do 1000), o ile liczba w odpowiedzi jest na tyle mała, że wszystkie rozważane liczby uczeń może wypisać; 16) rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze, w przypadku gdy co najwyżej jeden z tych czynników jest liczbą większą niż 10; 17) wyznacza wynik dzielenia z resztą liczby $a$ przez liczbę $b$ i zapisuje liczbę $a$ w postaci: $a = b \cdot q + r$ .
1.3. Rozwinięcia dziesiętne liczb wymiernych. Ułamki okresowe	2	<b>(SP 4–6) IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 9) zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne skończone dowolną metodą (przez rozszerzanie lub skracanie ułamków zwykłych, dzielenie licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora); 10) zapisuje ułamki zwykłe o mianownikach innych niż wymienione w pkt. 9 w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego (z użyciem wielokropka po ostatniej cyfrze), uzyskane w wyniku dzielenia licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora.
1.4. Zaokrąglenie liczb	2	<b>(SP 4–6) IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 11) zaokrągla ułamki dziesiętne.
1.5. Własności działań	3	<b>(SP 4–6) II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 11) stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań.
1.6. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych	3	<b>(SP 4–6) IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b> 12) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne); 13) oblicza liczbę, której część jest podana (wyznacza całość, z której określono część za pomocą ułamka); 14) wyznacza liczbę, która powstaje po powiększeniu lub pomniejszeniu o pewną część innej liczby. <b>(SP IV–VI) V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 7) oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań; 8) wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii lub za pomocą kalkulatora.
1.7. Wyrażenia arytmetyczne i ich szacowanie	3	<b>(SP 4–6) II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b> 12) szacuje wyniki działań. <b>(SP 4–6) V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b> 9) oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, wymagających stosowania działań arytmetycznych na liczbach całkowitych lub liczbach zapisanych za pomocą ułamków zwykłych, liczb mieszanych i ułamków dziesiętnych, także wymiernych ujemnych [...].
1.8. Odległości na osi liczbowej	2	<b>X. Oś liczbowa. Układ współrzędnych na płaszczyźnie. Uczeń:</b> 1) zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak $x \geq 1,5$ lub taki jak $x < -\frac{4}{7}$ . <b>XIII. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej. Uczeń:</b> 3) oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb.
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	

Temat	Liczba godzin	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
<b>DZIAŁ 2. PROCENTY (18 GODZ.)</b>		
2.1. Ułamki i procenty	2	<b>V. Obliczenia procentowe. Uczeń:</b> 1) przedstawia część wielkości jako procent tej wielkości.
2.2. Obliczanie procentu danej liczby	2	<b>V. Obliczenia procentowe. Uczeń:</b> 2) oblicza liczbę $a$ równą $p$ procent danej liczby $b$ .
2.3. Obliczanie, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba	2	<b>V. Obliczenia procentowe. Uczeń:</b> 3) oblicza, jaki procent danej liczby $b$ stanowi liczba $a$ .
2.4. Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent	3	<b>V. Obliczenia procentowe. Uczeń:</b> 4) oblicza liczbę $b$ , której $p$ procent jest równe $a$ .
2.5. Obliczenia procentowe	4	<b>V. Obliczenia procentowe. Uczeń:</b> 5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości.
2.6. Diagramy procentowe	2	<b>XIII. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej. Uczeń:</b> 1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych; 2) tworzy diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł.
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>DZIAŁ 3. TRÓJKĄTY (9 GODZ.)</b>		
3.1. Kąty	2	<b>(SP 4–6) IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:</b> 8) w trójkącie równoramiennym wyznacza przy danym jednym kącie miary pozostałych kątów oraz przy danych obwodzie i długości jednego boku długości pozostałych boków. <b>VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń:</b> 1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi); 2) przedstawia na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe; 3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych.
3.2. Trójkąty. Przystawianie trójkątów	4	<b>(SP 4–6) IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:</b> 8) w trójkącie równoramiennym wyznacza przy danym jednym kącie miary pozostałych kątów oraz przy danych obwodzie i długości jednego boku długości pozostałych boków. <b>VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń:</b> 4) zna i stosuje cechy przystawiania trójkątów; 5) zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie); 6) zna nierówność trójkąta $AB + BC \geq AC$ i wie, kiedy zachodzi równość; 7) wykonuje proste obliczenia geometryczne, wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych; 9) przeprowadza dowody geometryczne [...].
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE (17 GODZ.)</b>		
4.1. Przykłady wyrażeń algebraicznych	2	<b>III. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi. Uczeń:</b> 1) zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; 3) zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; 4) zapisuje rozwiązania zadań w postaci wyrażeń algebraicznych [...].

Temat	Liczba godzin	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
4.2. Wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych	2	<b>III. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi. Uczeń:</b> 2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych.
4.3. Redukcja wyrazów podobnych	3	<b>IV. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich. Uczeń:</b> 1) porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym).
4.4. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych	3	<b>IV. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich. Uczeń:</b> 2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych.
4.5. Mnożenie sum algebraicznych przez jednomiany	2	<b>IV. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich. Uczeń:</b> 3) mnoży sumy algebraiczne przez jednomiany i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany.
4.6. Mnożenie sum algebraicznych	2	<b>IV. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich. Uczeń:</b> 4) mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych.
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>DZIAŁ 5. RÓWNANIA (24 GODZ.)</b>		
5.1. Przykłady równań	4	<b>VI. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń:</b> 1) sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (stopnia pierwszego, drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą [...]; 3) rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.
5.2. Rozwiązywanie równań	5	<b>VI. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń:</b> 2) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych.
5.3. Zadania tekstowe	6	<b>VI. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń:</b> 4) rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi.
5.4. Wielkości wprost proporcjonalne	3	<b>VII. Proporcjonalność prosta. Uczeń:</b> 1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych; 2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej [...]; 3) stosuje podział proporcjonalny.
5.5. Przekształcenia wzorów	3	<b>VI. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń:</b> 5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu).
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>DZIAŁ 6. WIELOKĄTY (14 GODZ.)</b>		
6.1. Kąty w wielokątach	5	<b>(SP 4–6) IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:</b> 1) rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, równoboczne i równoramienne; 5) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu [...]. <b>IX. Wielokąty. Uczeń:</b> 1) zna pojęcie wielokąta foremnego.
6.2. Pola wielokątów	4	<b>(SP 4–6) XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b> 4) oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów [...]. <b>IX. Wielokąty. Uczeń:</b> 2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków [...].

Temat	Liczba godzin	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
6.3. Figury w układzie współrzędnych	2	<p><b>(SP 4–6) XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:</b></p> <p>4) oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów [...].</p> <p><b>X. Oś liczbową. Układ współrzędnych na płaszczyźnie. Uczeń:</b></p> <p>2) znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie;</p> <p>3) rysuje w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku);</p> <p>4) znajduje środek odcinka, którego końce mają dane współrzędne (całkowite lub wymierne) oraz znajduje współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jeden koniec i środek;</p> <p>6) dla danych punktów kratowych <math>A</math> i <math>B</math> znajduje inne punkty kratowe należące do prostej <math>AB</math>.</p>
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>DZIAŁ 7. POTĘGI (23 GODZ.)</b>		
7.1. Potęgi liczb całkowitych	2	<p><b>I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń:</b></p> <p>1) zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim.</p>
7.2. Potęgi o wykładniku naturalnym	3	<p><b>I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń:</b></p> <p>2) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich.</p>
7.3. Mnożenie i dzielenie potęg o tej samej podstawie	3	<p><b>I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń:</b></p> <p>2) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich.</p>
7.4. Potęga potęgi	3	<p><b>I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń:</b></p> <p>4) podnosi potęgę do potęgi.</p>
7.5. Mnożenie i dzielenie potęg o tym samym wykładniku	3	<p><b>I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń:</b></p> <p>3) mnoży potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach.</p>
7.6. Notacja wykładnicza	3	<p><b>I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń:</b></p> <p>5) odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej <math>a \cdot 10^k</math>, gdy <math>1 \leq a &lt; 10</math>, <math>k</math> jest liczbą całkowitą.</p>
7.7. Działania na potęgach	3	<p><b>I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń:</b></p> <p>1) zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim;</p> <p>2) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich;</p> <p>3) mnoży potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach;</p> <p>4) podnosi potęgę do potęgi.</p>
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>Razem</b>	<b>128</b>	

## Klasa 8

Temat	Liczba godzin	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
<b>DZIAŁ 1. PIERWIĄTKI (19 GODZ.)</b>		
1.1. Pierwiastek drugiego stopnia	3	<b>II. Pierwiastki. Uczeń:</b> 1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych; 2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki; 3) porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajduje liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości, na przykład znajduje liczbę całkowitą $a$ taką, że: $a \leq \sqrt{137} < a + 1$ .
1.2. Pierwiastek trzeciego stopnia	3	<b>II. Pierwiastki. Uczeń:</b> 1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych; 2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki; 3) porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajduje liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości, na przykład znajduje liczbę całkowitą $a$ taką, że: $a \leq \sqrt{137} < a + 1$ .
1.3. Pierwiastek z iloczynu i ilorazu	4	<b>II. Pierwiastki. Uczeń:</b> 4) oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb, wyłącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka; 5) mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia.
1.4. Wylączenie czynnika przed znak pierwiastka i włączanie czynnika pod znak pierwiastka	3	<b>II. Pierwiastki. Uczeń:</b> 4) oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb, wyłącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka.
1.5. Działania na pierwiastkach	3	<b>II. Pierwiastki. Uczeń:</b> 1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych; 2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki; 3) porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajduje liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości, na przykład znajduje liczbę całkowitą $a$ taką, że: $a \leq \sqrt{137} < a + 1$ ; 4) oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb, wyłącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka; 5) mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia.
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>DZIAŁ 2. KOŁO I OKRĄG (10 GODZ.)</b>		
2.1. Liczba $\pi$	1	
2.2. Długość okręgu	3	<b>XIV. Długość okręgu i pole koła. Uczeń:</b> 1) oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy; 2) oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu.
2.3. Pole koła	3	<b>XIV. Długość okręgu i pole koła. Uczeń:</b> 3) oblicza pole koła o danym promieniu lub danej średnicy; 4) oblicza promień lub średnicę koła o danym polu koła; 5) oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień.
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	

Temat	Liczba godzin	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
<b>DZIAŁ 3. TWIERDZENIE PITAGORASA (14 GODZ.)</b>		
3.1. Twierdzenie Pitagorasa.	3	X. Oś liczbowa. Układ współrzędnych na płaszczyźnie. Uczeń: 5) oblicza długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych.
3.2. Przekątna kwadratu. Trójkąty o kątach $90^\circ, 45^\circ, 45^\circ$	2	VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego).
3.3. Wysokość trójkąta równobocznego. Trójkąty o kątach $90^\circ, 60^\circ, 30^\circ$	2	VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego).
3.4. Zastosowania twierdzenia Pitagorasa	4	VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego).
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>DZIAŁ 4. GRANIASTOSŁUPY (14 GODZ.)</b>		
4.1. Własności graniastosłupów	3	(SP 4–6) X. Bryły. Uczeń: 5) wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi. XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe.
4.2. Pole powierzchni graniastosłupa	4	XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 2) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe [...].
4.3. Objętość graniastosłupa	4	XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 2) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe [...].
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>DZIAŁ 5. OSTROSŁUPY (14 GODZ.)</b>		
5.1. Własności ostrosłupów	3	XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe.
5.2. Pole powierzchni ostrosłupa	4	XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 3) oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe [...].
5.3. Objętość ostrosłupa	4	XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 3) oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe [...].
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>DZIAŁ 6. STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO (9 GODZ.)</b>		
6.1. Statystyka	3	XIII. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej. Uczeń: 1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych; 2) tworzy diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł; 3) oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb.

Temat	Liczba godzin	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej
6.2. Prawdopodobieństwo	3	<b>XII. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń:</b> 1) wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania; 2) przeprowadza proste doświadczenia losowe, polegające na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych.
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>DZIAŁ 7. POWTÓRZENIE PRZED EGZAMINEM PO SZKOLE PODSTAWOWEJ (24 GODZ.)</b>		
<b>DZIAŁ 8. KOMBINATORYKA I RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA (11 GODZ.)</b>		
8.1. Kombinatoryka	4	<b>XVI. Zaawansowane metody zliczania. Uczeń:</b> 1) stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach; 2) stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków [...].
8.2. Rachunek prawdopodobieństwa	4	<b>XVII. Rachunek prawdopodobieństwa. Uczeń:</b> 1) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem; 2) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na losowaniu dwóch elementów bez zwracania [...].
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>DZIAŁ 9. SYMETRIE (13 GODZ.)</b>		
9.1. Symetria osiowa	3	<b>XV. Symetrie. Uczeń:</b> 3) rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje ich osie symetrii oraz uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury.
9.2. Symetria środkowa	3	<b>XV. Symetrie. Uczeń:</b> 4) rozpoznaje figury środkowosymetryczne i wskazuje ich środki symetrii.
9.3. Symetralna odcinka i dwusieczna kąta	4	<b>XV. Symetrie. Uczeń:</b> 1) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta; 2) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta [...].
Powtórzenie	1	
Sprawdzian i jego omówienie	2	
<b>Razem</b>	<b>128</b>	



## 4.c. Realizacja wymagań szczegółowych z podstawy programowej w klasach 4–8

Realizacja programu nauczania *Matematyka* umożliwi uczniowi nabycie umiejętności sprzyjających osiągnięciu wszystkich wymagań z podstawy programowej.

### Klasy 4–6

Treści nauczania – wymagania szczegółowe z podstawy programowej	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6	Klasa 7	Klasa 8
<b>I. LICZBY NATURALNE W DZIESIĄTKOWYM UKŁADZIE POZYCYJNYM. UCZEŃ:</b>					
1) zapisuje i odczytuje liczby naturalne wielocyfrowe;	+	+			
2) interpretuje liczby naturalne na osi liczbowej;	+				
3) porównuje liczby naturalne;	+				
4) zaokrągla liczby naturalne;			+		
5) liczby w zakresie do 3000 zapisane w systemie rzymskim przedstawia w systemie dziesiętkowym, a zapisane w systemie dziesiętkowym przedstawia w systemie rzymskim.	+			+	
<b>II. DZIAŁANIA NA LICZBACH NATURALNYCH. UCZEŃ:</b>					
1) dodaje i odejmuje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe lub większe, liczbę jednocyfrową dodaje do dowolnej liczby naturalnej i odejmuje od dowolnej liczby naturalnej;	+	+			
2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym i za pomocą kalkulatora;	+	+			
3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach);	+	+			
4) wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych;	+				
5) stosuje wygodne dla siebie sposoby ułatwiające obliczenia, w tym przemienność i łączność dodawania i mnożenia oraz rozdzielność mnożenia względem dodawania;	+				
6) porównuje liczby naturalne z wykorzystaniem ich różnicy lub ilorazu;	+				
7) rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100;		+			
8) rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa, a także gdy na istnienie dzielnika właściwego wskazuje cecha podzielności;		+			
9) rozkłada liczby dwucyfrowe na czynniki pierwsze;		+			
10) oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych;	+				
11) stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań;	+	+		+	
12) szacuje wyniki działań;		+		+	
13) znajduje największy wspólny dzielnik [...] oraz wyznacza najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych metodą rozkładu na czynniki;		+		+	
14) rozpoznaje wielokrotności danej liczby, kwadraty, sześciany, liczby pierwsze, liczby złożone;		+		+	
15) odpowiada na pytania dotyczące liczebności zbiorów różnych rodzajów liczb wśród liczb z pewnego niewielkiego zakresu [...];		+		+	
16) rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze, w przypadku gdy co najmniej jeden z tych czynników jest liczbą większą niż 10;		+		+	
17) wyznacza wynik dzielenia z resztą liczby $a$ przez liczbę $b$ i zapisuje liczbę $a$ w postaci: $a = b \cdot q + r$ .	+			+	
<b>III. LICZBY CAŁKOWITE. UCZEŃ:</b>					
1) podaje praktyczne przykłady stosowania liczb ujemnych;			+		
2) interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej;			+		

Treści nauczania – wymagania szczegółowe z podstawy programowej	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6	Klasa 7	Klasa 8
3) oblicza wartość bezwzględna;			+		
4) porównuje liczby całkowite;			+		
5) wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych.			+		

#### IV. UŁAMKI ZWYKŁE I DZIESIĘTNE. UCZEŃ:

1) opisuje część danej całości za pomocą ułamka;	+				
2) przedstawia ułamek jako ilorz liczb naturalnych, a ilorz liczb naturalnych jako ułamek zwykły;	+				
3) skraca i rozszerza ułamki zwykłe;		+			
4) sprowadza ułamki zwykłe do wspólnego mianownika;		+			
5) przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej, a liczbę mieszaną w postaci ułamka niewłaściwego;	+				
6) zapisuje wyrażenia dwumianowane w postaci ułamka dziesiętnego i odwrotnie;		+			
7) zaznacza i odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej;		+			
8) zapisuje ułamki dziesiętne skończone w postaci ułamków zwykłych;			+		
9) zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne skończone dowolną metodą (przez rozszerzanie lub skracanie ułamków zwykłych, dzielenie licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora);			+	+	
10) zapisuje ułamki zwykłe o mianownikach innych niż wymienione w pkt 9 w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego (z użyciem wielokropka po ostatniej cyfrze), uzyskane w wyniku dzielenia licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora;			+	+	
11) zaokrągla ułamki dziesiętne;			+	+	
12) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne);	+	+	+	+	
13) oblicza liczbę, której część jest podana (wyznacza całość, z której określono część za pomocą ułamka);			+	+	
14) wyznacza liczbę, która powstaje po powiększeniu lub pomniejszeniu o pewną część innej liczby.			+	+	

#### V. DZIAŁANIA NA UŁAMKACH ZWYKŁYCH I DZIESIĘTNYCH. UCZEŃ:

1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane;	+	+	+		
2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w przykładach najprostszych), pisemnie i za pomocą kalkulatora (w przykładach trudnych);		+	+		
3) wykonuje nieskomplikowane rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne;			+		
4) porównuje ułamki z wykorzystaniem ich różnicy;	+		+		
5) oblicza ułamek danej liczby całkowitej;	+	+	+		
6) oblicza kwadraty i sześciany ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych;		+	+		
7) oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań;		+	+	+	
8) wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii lub za pomocą kalkulatora;			+	+	
9) oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, wymagających stosowania działań arytmetycznych na liczbach całkowitych lub liczbach zapisanych za pomocą ułamków zwykłych, liczb mieszanych i ułamków dziesiętnych, także wymiernych ujemnych [...].			+	+	

Treści nauczania – wymagania szczegółowe z podstawy programowej	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6	Klasa 7	Klasa 8
---	---------	---------	---------	---------	---------

**VI. ELEMENTY ALGEBRY. UCZEŃ:**

1) korzysta z nieskomplikowanych wzorów, w których występują oznaczenia literowe, opisuje wzór słowami;			+		
2) stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi i zapisuje proste wyrażenia algebraiczne na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym [...];			+		
3) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania (przez zgadywanie, dopełnianie lub wykonanie działania odwrotnego) [...].			+		

**VII. PROSTE I ODCINKI. UCZEŃ:**

1) rozpoznaje i nazywa figury: punkt, prosta, półprosta, odcinek;	+				
2) rozpoznaje proste i odcinki prostokątne i równoległe [...];	+				
3) rysuje pary odcinków prostokątnych i równoległych;	+		+		
4) mierzy odcinek z dokładnością do 1 mm;	+				
5) znajduje odległość punktu od prostej.		+			

**VIII. KĄTY. UCZEŃ:**

1) wskazuje w dowolnym kącie ramiona i wierzchołek;	+				
2) mierzy z dokładnością do 1° kąty mniejsze niż 180°;	+				
3) rysuje kąty mniejsze od 180°;	+				
4) rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty;	+	+			
5) porównuje kąty;	+				
6) rozpoznaje kąty wierzchołkowe i przyległe oraz korzysta z ich własności.		+			

**IX. WIELOKĄTY, KOŁA I OKRĘGI. UCZEŃ:**

1) rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, równoboczne i równoramienne;		+		+	
2) konstruuje trójkąt o danych trzech bokach i ustala możliwość zbudowania trójkąta na podstawie nierówności trójkąta;		+	+		
3) stosuje twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych trójkąta;		+			
4) rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez;	+	+			
5) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu, rozpoznaje figury osiowoosymetryczne i wskazuje osie symetrii figur;	+	+		+	
6) wskazuje na rysunku cięciwę, średnicę oraz promień koła i okręgu;	+				
7) rysuje cięciwę koła i okręgu, a także, jeżeli dany jest środek okręgu, promień i średnicę;	+	+			
8) w trójkącie równoramiennym wyznacza przy danym jednym kącie miary pozostałych kątów oraz przy danych obwodzie i długości jednego boku długości pozostałych boków.		+		+	

**X. BRYŁY. UCZEŃ:**

1) rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył;		+	+		
2) wskazuje wśród graniastosłupów prostokątnych i sześcienny i uzasadnia swój wybór;		+	+		
3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów;		+	+		
4) rysuje siatki prostokątnych;		+	+		
5) wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczenia długości poszczególnych krawędzi.		+			+

Treści nauczania – wymagania szczegółowe z podstawy programowej	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6	Klasa 7	Klasa 8
---	---------	---------	---------	---------	---------

### XI. OBLICZENIA W GEOMETRII. UCZEŃ:

1) oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków;	+		+		
2) oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, w tym także dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami [...];	+	+	+		
3) stosuje jednostki pola: mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , km <sup>2</sup> , ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń);	+	+	+		
4) oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów [...];	+	+	+	+	
5) oblicza objętość i pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi;			+		
6) stosuje jednostki objętości i pojemności: mililitr, litr, cm <sup>3</sup> , dm <sup>3</sup> , m <sup>3</sup> ;			+		
7) oblicza miary kątów, stosując przy tym poznane własności kątów i wielokątów.		+			

### XII. OBLICZENIA PRAKTYCZNE. UCZEŃ:

1) interpretuje 100% danej wielkości jako całość, 50% – jako połowę, 25% – jako jedną czwartą, 10% – jako jedną dziesiątą, 1% – jako jedną setną część danej wielkości liczbowej;			+		
2) w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości w stopniu trudności typu 50%, 20%, 10%;			+		
3) wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach;	+	+			
4) wykonuje proste obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach;	+	+			
5) odczytuje temperaturę (dodatnią i ujemną);			+		
6) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr;	+	+			
7) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, dekagram, kilogram, tona;	+	+			
8) oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość;	+	+			
9) w sytuacji praktycznej oblicza: drogę przy danej prędkości i czasie, prędkość przy danej drodze i czasie, czas przy danej drodze i prędkości oraz stosuje jednostki prędkości km/h i m/s.			+		

### XIII. ELEMENTY STATYSTYKI OPISOWEJ. UCZEŃ:

1) gromadzi i porządkuje dane;	+		+		
2) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i na wykresach [...].	+		+		

### XIV. ZADANIA TEKSTOWE. UCZEŃ:

1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe;	+	+	+		
2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania;	+	+	+		
3) dostrzega zależności między podanymi informacjami;	+	+	+		
4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania;	+	+	+		
5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody;	+	+	+		
6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku;	+	+	+		
7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązującym zadaniu.	+	+	+		

## Klasy 7–8

Treści nauczania – wymagania szczegółowe z podstawy programowej	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6	Klasa 7	Klasa 8
<b>I. POTĘGI O PODSTAWACH WYMIERNYCH. UCZEŃ:</b>					
1) zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim;				+	
2) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich;				+	
3) mnoży potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach;				+	
4) podnosi potęgę do potęgi;				+	
5) odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej $a \cdot 10^k$ , gdy $1 \leq a < 10$ , $k$ jest liczbą całkowitą.				+	
<b>II. PIERWIASKI. UCZEŃ:</b>					
1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb wymiernych;					+
2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki;					+
3) porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajduje liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości [...];					+
4) oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb, wylacza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka;					+
5) mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia.					+
<b>III. TWORZENIE WYRAŻEŃ ALGEBRAICZNYCH Z JEDNĄ I Z WIELOMA ZMIENNYMI. UCZEŃ:</b>					
1) zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażen algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;				+	
2) oblicza wartości liczbowe wyrażen algebraicznych;				+	
3) zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażen algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;				+	
4) zapisuje rozwiązania zadań w postaci wyrażen algebraicznych [...].				+	
<b>IV. PRZEKSZTAŁCANIE WYRAŻEŃ ALGEBRAICZNYCH. SUMY ALGEBRAICZNE I DZIAŁANIA NA NICH. UCZEŃ:</b>					
1) porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym);				+	
2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych;				+	
3) mnoży sumy algebraiczne przez jednomiany i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany;				+	
4) mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych.				+	
<b>V. OBLICZENIA PROCENTOWE. UCZEŃ:</b>					
1) przedstawia część wielkości jako procent tej wielkości;				+	
2) oblicza liczbę $a$ równą $p$ procent danej liczby $b$ ;				+	
3) oblicza, jaki procent danej liczby $b$ stanowi liczba $a$ ;				+	
4) oblicza liczbę $b$ , której $p$ procent jest równe $a$ ;				+	
5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości.				+	

Treści nauczania – wymagania szczegółowe z podstawy programowej	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6	Klasa 7	Klasa 8
---	---------	---------	---------	---------	---------

### VI. RÓWNANIA Z JEDNĄ NIEWIADOMĄ. UCZEŃ:

1) sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (stopnia pierwszego, drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą [...];				+	
2) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;				+	
3) rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;				+	
4) rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi;				+	
5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu).				+	

### VII. PROPORCJONALNOŚĆ PROSTA. UCZEŃ:

1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych;				+	
2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej [...];				+	
3) stosuje podział proporcjonalny.				+	

### VIII. WŁASNOŚCI FIGUR GEOMETRYCZNYCH NA PŁASZCZYŹNIE. UCZEŃ:

1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi);				+	
2) przedstawia na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe;				+	
3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych;				+	
4) zna i stosuje cechy przystawania trójkątów;				+	
5) zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie);				+	
6) zna nierówność trójkąta $AB + BC > AC$ i wie, kiedy zachodzi równość;				+	
7) wykonuje proste obliczenia geometryczne wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych;				+	
8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego);					+
9) przeprowadza dowody geometryczne [...].				+	

### IX. WIELOKĄTY. UCZEŃ:

1) zna pojęcie wielokąta foremnego;				+	
2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków [...].				+	

### X. OŚ LICZBOWA. UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH NA PŁASZCZYŹNIE. UCZEŃ:

1) zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak $x \geq 1,5$ lub taki jak $x < -\frac{4}{7}$ ;				+	
2) znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie;				+	

Treści nauczania – wymagania szczegółowe z podstawy programowej	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6	Klasa 7	Klasa 8
3) rysuje w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku);				+	
4) znajduje środek odcinka, którego końce mają dane współrzędne (całkowite lub wymierne) oraz znajduje współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jeden koniec i środek;				+	
5) oblicza długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych;					+
6) dla danych punktów kratowych $A$ i $B$ znajduje inne punkty kratowe należące do prostej $AB$ .				+	

### XI. GEOMETRIA PRZESTRZENNA. UCZEŃ:

1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe;					+
2) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe [...];					+
3) oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe [...].					+

### XII. WPROWADZENIE DO KOMBINATORYKI I RACHUNKU PRAWDOPODOBIENSTWA. UCZEŃ:

1) wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania;					+
2) przeprowadza proste doświadczenia losowe, polegające na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych.					+

### XIII. ODCZYTYWANIE DANYCH I ELEMENTY STATYSTYKI OPISOWEJ. UCZEŃ:

1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych;				+	+
2) tworzy diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł;				+	+
3) oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb.				+	+

### XIV. DŁUGOŚĆ OKRĘGU I POLE KOŁA. UCZEŃ:

1) oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy;					+
2) oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu;					+
3) oblicza pole koła o danym promieniu lub danej średnicy;					+
4) oblicza promień lub średnicę koła o danym polu koła;					+
5) oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień.					+

### XV. SYMETRIE. UCZEŃ:

1) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;					+
2) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta [...];					+
3) rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje ich osie symetrii oraz uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury;					+
4) rozpoznaje figury środkowosymetryczne i wskazuje ich środki symetrii.					+



Treści nauczania – wymagania szczegółowe z podstawy programowej	Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6	Klasa 7	Klasa 8
<b>XVI. ZAAWANSOWANE METODY ZLICZANIA. UCZEŃ:</b>					
1) stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach;					+
2) stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach, wymagających rozważenia kilku przypadków [...].					+
<b>XVII. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA. UCZEŃ:</b>					
1) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem;					+
2) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na losowaniu dwóch elementów bez zwracania [...].					+

## 5. Opis założonych osiągnięć ucznia

Wymagania programowe, które stanowią oczekiwane osiągnięcia uczniów zostały podzielone na wymagania podstawowe (bazowe dla przedmiotu) i wymagania ponadpodstawowe (rozszerzające i pogłębiające podstawy przedmiotu). Ocena

postępów ucznia jest wynikiem oceny stopnia opanowania tych umiejętności. Relacje między oceną na poszczególne stopnie szkolne a poziomem opanowania wymagań podstawowych i ponadpodstawowych opisane są w rozdziale 7.

### Klasa 4

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
<b>DZIAŁ 1. LICZBY NATURALNE W DZIESIĄTKOWYM UKŁADZIE POZYCYJNYM</b>		
1. Zbieranie i prezentowanie danych	<ul style="list-style-type: none"> <li>gromadzi i porządkuje dane</li> <li>odczytuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, diagramach i na wykresach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, diagramach i na wykresach</li> <li>przedstawia dane w tabelach, na diagramach i na wykresach</li> </ul>
2. Rzymski system zapisu liczb	<ul style="list-style-type: none"> <li>liczby zapisane w systemie rzymskim w zakresie do 30 przedstawia w systemie dziesiętkowym</li> <li>liczby zapisane w systemie dziesiętkowym w zakresie do 30 przedstawia w systemie rzymskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>liczby zapisane w systemie rzymskim w zakresie do 39 przedstawia w systemie dziesiętkowym</li> <li>liczby zapisane w systemie dziesiętkowym w zakresie do 39 przedstawia w systemie rzymskim</li> </ul>
3. Obliczenia kalendarzowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje proste obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach</li> </ul>
4. Obliczenia zegarowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach</li> </ul>
5. Liczby wielocyfrowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje liczby naturalne wielocyfrowe do miliona</li> <li>zapisuje liczby naturalne wielocyfrowe do miliona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje liczby naturalne wielocyfrowe</li> <li>zapisuje liczby naturalne wielocyfrowe</li> <li>buduje liczby o podanych własnościach</li> </ul>
6. Liczby wielocyfrowe na osi. Porównywanie liczb	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza liczby naturalne na osi liczbowej w sytuacjach typowych</li> <li>odczytuje liczby naturalne zaznaczone na osi liczbowej w sytuacjach typowych</li> <li>porównuje liczby naturalne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje liczby naturalne wielocyfrowe</li> <li>zaznacza liczby naturalne na osi liczbowej w sytuacjach nietypowych</li> <li>odczytuje liczby naturalne zaznaczone na osi liczbowej w sytuacjach nietypowych</li> </ul>
<b>DZIAŁ 2. DZIAŁANIA NA LICZBACH NATURALNYCH</b>		
7. Kolejność wykonywania działań	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań w wyrażeniach o skomplikowanej budowie</li> </ul>
8. Dodawanie w pamięci	<ul style="list-style-type: none"> <li> dodaje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe</li> <li>liczbę jednocyfrową dodaje do dowolnej liczby naturalnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> dodaje w pamięci liczby wielocyfrowe w przypadkach, takich jak np. <math>230 + 80</math></li> <li> dodaje w pamięci kilka liczb naturalnych dwu i jedno cyfrowych (R)</li> </ul>
9. Odejmowanie w pamięci	<ul style="list-style-type: none"> <li>odejmuje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe</li> <li>liczbę jednocyfrową odejmuje od dowolnej liczby naturalnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odejmuje w pamięci liczby wielocyfrowe w przypadkach, takich jak np. <math>4600 - 1200</math></li> </ul>
10. Mnożenie w pamięci	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową w pamięci (w najprostszych przykładach)</li> <li>stosuje wygodne dla niego sposoby ułatwiające obliczenia, w tym przemienność i łączność dodawania i mnożenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową w pamięci</li> <li>zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, kilogram, dekagram, tona</li> </ul>
11. Dzielenie w pamięci	<ul style="list-style-type: none"> <li>dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową w pamięci (w najprostszych przykładach)</li> <li>stosuje wygodne dla niego sposoby ułatwiające obliczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową w pamięci</li> </ul>
12. Dzielenie z resztą	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych</li> <li>wyznacza wynik dzielenia z resztą liczby przez liczbę i zapisuje liczbę w postaci:</li> </ul>	
13. Porównywanie liczb. Ile razy mniej? Ile razy więcej?	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje ilorazowo liczby naturalne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, kilogram, dekagram, tona</li> <li>zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: metr, centymetr, decymetr, milimetr, kilometr</li> </ul>
14. Porównywanie liczb. O ile czy ile razy?	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje różnicowo liczby naturalne</li> <li>porównuje ilorazowo liczby naturalne</li> </ul>	

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
<b>DZIAŁ 3. PROSTE I ODCINKI. KĄTY. KOŁA I OKRĘGI</b>		
15. Punkt, prosta, półprosta, odcinek	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje i nazywa figury: punkt, prosta, półprosta, odcinek</li> <li>mierzy długość odcinka z dokładnością do 1 milimetra</li> <li>prawidłowo stosuje jednostki długości: metr, centymetr, decymetr, milimetr, kilometr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia jednostki długości: metr, centymetr, decymetr, milimetr, kilometr</li> </ul>
16. Odcinki w skali	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali</li> <li>oblicza długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje skalę, w której jeden odcinek jest obrazem drugiego (R) stosuje własności odcinków przedstawionych w skali</li> </ul>
17. Wzajemne położenie prostych	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje odcinki i proste prostopadłe i równoległe [...]</li> <li>rysuje pary odcinków prostopadłych na kracie lub za pomocą ekierki</li> <li>rysuje pary odcinków równoległych na kracie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje pary odcinków prostopadłych za pomocą ekierki i linijki</li> <li>rysuje pary odcinków równoległych za pomocą ekierki i linijki</li> </ul>
18. Kąty. Mierzenie kątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w kątach ramiona i wierzchołek</li> <li>mierzy kąty mniejsze od 180 stopni z dokładnością do 1 stopnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje kąt o mierze mniejszej niż 180 stopni</li> </ul>
19. Rodzaje kątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje kąt prosty, ostry, rozwarty</li> <li>rysuje kąt prosty</li> <li>porównuje kąty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje kąt półpełny (R)</li> </ul>
20. Koło, okrąg	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje na rysunku cięciwę, średnicę, promień koła i okręgu</li> <li>rysuje cięciwę, średnicę, promień koła i okręgu</li> </ul>	
<b>DZIAŁ 4. DZIAŁANIA NA LICZBACH NATURALNYCH, CZĘŚĆ 2.</b>		
21. Dodawanie pisemne I	<ul style="list-style-type: none"> <li> dodaje liczby naturalne wielocyfrowe pisemnie bez przekroczenia progu dziesiętkowego</li> </ul>	
22. Dodawanie pisemne II	<ul style="list-style-type: none"> <li> dodaje liczby naturalne wielocyfrowe pisemnie bez przekroczenia progu dziesiętkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> dodaje liczby naturalne wielocyfrowe pisemnie z przekroczeniem progu dziesiętkowego</li> </ul>
23. Odejmowanie pisemne I	<ul style="list-style-type: none"> <li> odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe pisemnie bez przekroczenia progu dziesiętkowego</li> </ul>	
24. Odejmowanie pisemne II	<ul style="list-style-type: none"> <li> odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe pisemnie bez przekroczenia progu dziesiętkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe pisemnie z przekroczeniem progu dziesiętkowego</li> </ul>
25. Mnożenie pisemne liczb przez liczby jednocyfrowe	<ul style="list-style-type: none"> <li> mnoży liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrą pisemnie</li> </ul>	
26. Dzielenie pisemne liczb przez liczby jednocyfrowe	<ul style="list-style-type: none"> <li> dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrą pisemnie</li> </ul>	
27. Wyrażenia arytmetyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li> dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe pisemnie bez przekroczenia progu dziesiętkowego</li> <li> mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrą pisemnie</li> <li> stosuje wygodne dla niego sposoby ułatwiające obliczenia, w tym przemienność i łączność dodawania i mnożenia</li> <li> stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> <li> do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki</li> </ul>	
<b>DZIAŁ 5. WIELOKĄTY</b>		
28. Wielokąty	<ul style="list-style-type: none"> <li> oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków</li> <li> rozpoznaje podstawowe własności wielokąta</li> <li> rysuje wielokąty od podanych własnościach</li> <li> rozpoznaje odcinki i proste prostopadłe i równoległe [...]</li> </ul>	
29. Kwadrat, prostokąt	<ul style="list-style-type: none"> <li> rozpoznaje i nazywa kwadrat, prostokąt</li> <li> zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta</li> <li> stosuje najważniejsze własności kwadratu, prostokąta</li> <li> oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> stosuje wzór na obwód kwadratu, prostokąta do obliczenia długości boku</li> </ul>

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
30. Pole powierzchni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pola wielokątów przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych</li> <li>• oblicza pole kwadratu przedstawionego na rysunku (w tym na własnym rysunku pomocniczym) oraz w sytuacjach praktycznych</li> <li>• zamienia jednostki długości: metr, centymetr, decymetr, milimetr, kilometr</li> <li>• stosuje jednostki pola: <math>m^2</math>, <math>cm^2</math>, <math>km^2</math>, <math>mm^2</math>, <math>dm^2</math> (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń)</li> <li>• oblicza kwadraty liczb naturalnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dostrzega zależność między jednostkami pola: <math>m^2</math>, <math>cm^2</math>, <math>km^2</math>, <math>mm^2</math>, <math>dm^2</math> (R)</li> </ul>
31. Pole prostokąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pola: kwadratu, prostokąta przedstawionych na rysunku (w tym na własnym rysunku pomocniczym) oraz w sytuacjach praktycznych</li> <li>• oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów [...]</li> <li>• stosuje jednostki pola: <math>m^2</math>, <math>cm^2</math>, <math>km^2</math>, <math>mm^2</math>, <math>dm^2</math>, ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń)</li> <li>• zamienia jednostki długości: metr, centymetr, decymetr, milimetr, kilometr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na pole kwadratu lub prostokąta do obliczenia długości jednego jego boku</li> </ul>

### DZIAŁ 6. UŁAMKI ZWYKŁE. DZIAŁANIA NA UŁAMKACH ZWYKŁYCH

32. Ułamki zwykłe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje część danej całości za pomocą ułamka</li> <li>• wskazuje opisaną ułamkiem część całości</li> <li>• przedstawia ułamek jako iloraz liczb naturalnych</li> <li>• przedstawia iloraz liczb naturalnych jako ułamek</li> </ul>	
33. Obliczanie ułamka liczby naturalnej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje część danej całości za pomocą ułamka</li> <li>• wskazuje opisaną ułamkiem część całości</li> <li>• przedstawia ułamek jako iloraz liczb naturalnych</li> <li>• przedstawia iloraz liczb naturalnych jako ułamek</li> <li>• oblicza ułamek danej liczby naturalnej</li> </ul>	
34. Porównywanie ułamków	porównuje ułamki zwykłe o jednakowych licznikach lub mianownikach porównuje różnicowo ułamki	
35. Dodawanie i odejmowanie ułamków o jednakowych mianownikach	dodaje ułamki zwykłe o jednakowych mianownikach, a także liczby mieszane odejmuje ułamki zwykłe o jednakowych mianownikach, a także liczby mieszane	
36. Liczby mieszane	przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej przedstawia liczby mieszane w postaci ułamków niewłaściwych	

## Klasa 5

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
<b>DZIAŁ 1. LICZBY NATURALNE I DZIESIĘTNE. DZIAŁANIA NA LICZBACH NATURALNYCH I DZIESIĘTNYCH</b>		
1. Zastosowania matematyki w sytuacjach praktycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodaje i odejmuje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe, liczby wielocyfrowe w przypadkach, takich jak np. <math>230 + 80</math> lub <math>4600 - 1200</math>; liczbę jednocyfrów dodaje do dowolnej liczby naturalnej i odejmuje od dowolnej liczby naturalnej</li> <li>• szacuje wyniki działań</li> </ul>	
2. Dodawanie i odejmowanie pisemne – powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodaje liczby naturalne wielocyfrowe pisemnie</li> <li>• odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe pisemnie</li> </ul>	
3. Mnożenie i dzielenie pisemne – powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrów pisemnie</li> <li>• dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrów pisemnie</li> </ul>	
4. Mnożenie pisemne liczb wielocyfrowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży liczbę naturalną przez liczbę naturalną dwucyfrową lub trzycyfrową pisemnie</li> <li>• oblicza kwadraty i sześciangy liczb naturalnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży liczby wielocyfrowe pisemnie (R)</li> </ul>
5. Dzielenie pisemne liczb przez liczby wielocyfrowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną dwucyfrową lub trzycyfrową pisemnie</li> </ul>	
6. Wyrażenia arytmetyczne i zadania tekstowe I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> <li>• czyta ze zrozumieniem prosty tekst zawierający informacje liczbowe</li> <li>• wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania</li> <li>• dostrzega zależności między podanymi informacjami</li> <li>• dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania</li> <li>• do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań w wyrażeniach o skomplikowanej budowie</li> <li>• weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania</li> <li>• układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu</li> </ul>
7. Zamiana jednostek. Liczby dziesiętne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wyrażenia dwumianowane w postaci ułamka dziesiętnego i odwrotnie</li> <li>• zaznacza ułamki dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej</li> <li>• zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: metr, centymetr, decymetr, mili metr, kilometr</li> <li>• zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, kilogram, dekagram, tona</li> </ul>	
8. Dodawanie pisemne liczb dziesiętnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodaje i odejmuje ułamki dziesiętne w pamięci (w najprostszych przykładach)</li> <li>• dodaje i odejmuje ułamki dziesiętne pisemnie</li> </ul>	
9. Odejmowanie pisemne liczb dziesiętnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodaje i odejmuje ułamki dziesiętne w pamięci (w najprostszych przykładach)</li> <li>• dodaje i odejmuje ułamki dziesiętne pisemnie</li> </ul>	
<b>DZIAŁ 2. UŁAMKI ZWYKŁE. DZIAŁANIA NA UŁAMKACH ZWYKŁYCH</b>		
10. Cechy podzielności przez 2, 5, 10, 100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje liczby naturalne podzielne przez 2</li> <li>• rozpoznaje liczby naturalne podzielne przez 5, 10, 100</li> <li>• stosuje cechy podzielności przez 2, 5, 10, 100</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prowadzi proste rozmowienia na temat podzielności liczb</li> </ul>
11. Cecha podzielności przez 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje liczby naturalne podzielne przez 4</li> <li>• stosuje cechy podzielności przez 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prowadzi proste rozmowienia na temat podzielności liczb</li> </ul>
12. Cechy podzielności przez 3 i 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje liczby naturalne podzielne przez 3</li> <li>• rozpoznaje liczby naturalne podzielne przez 9</li> <li>• stosuje cechy podzielności przez 3, 9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prowadzi proste rozmowienia na temat podzielności liczb</li> </ul>

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
13. Liczby pierwsze i złożone	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa</li> <li>rozpoznaje liczbę złożoną, gdy na istnienie dzielnika wskazuje poznana cecha podzielności</li> <li>rozpoznaje liczbę pierwszą dwucyfrową</li> <li>rozkłada liczby dwucyfrowe na czynniki pierwsze</li> <li>znajduje największy wspólny dzielnik dwóch liczb naturalnych (NWD)</li> <li>wyznacza najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych (NWW) metodą rozkładu na czynniki</li> <li>rozpoznaje wielokrotności danej liczby, liczby pierwsze, liczby złożone</li> <li>odpowiada na pytania dotyczące liczebności zbiorów różnych rodzajów liczb</li> <li>rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze, w przypadku gdy co najwyżej jeden z tych czynników jest liczbą większą niż 10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozkłada liczby na czynniki pierwsze (R)</li> </ul>
14. Sprowadzanie ułamków zwykłych do wspólnego mianownika	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprowadza ułamki zwykłe do wspólnego mianownika</li> <li>skraca i rozszerza ułamki zwykłe</li> </ul>	
15. Porównywanie ułamków zwykłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje ułamki zwykłe</li> <li>zaznacza ułamki zwykłe na osi liczbowej</li> <li>odczytuje ułamki zwykłe zaznaczone na osi liczbowej</li> </ul>	
16. Dodawanie ułamków zwykłych	<ul style="list-style-type: none"> <li> dodaje ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane</li> </ul>	
17. Odejmowanie ułamków zwykłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>odejmuje ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane</li> </ul>	
18. Działania na ułamkach zwykłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane</li> <li>oblicza ułamek danej liczby naturalnej</li> <li>oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza ułamek danego ułamka lub liczby mieszanej (R)</li> </ul>

### DZIAŁ 3. WIELOKĄTY

19. Klasyfikacja trójkątów. Własności trójkątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne</li> <li>rozpoznaje i nazywa trójkąty równoboczne i równoramienne</li> <li>konstruuje trójkąt o trzech danych bokach?</li> <li>ustala możliwość zbudowania trójkąta (na podstawie nierówności trójkąta)</li> <li>stosuje twierdzenie o sumie kątów trójkąta</li> <li>oblicza miary kątów, stosując przy tym poznane własności kątów i wielokątów</li> <li>w trójkącie równoramiennym wyznacza przy danym jednym kącie miary pozostałych kątów</li> <li>w trójkącie równoramiennym wyznacza przy danych obwodzie i długości jednego boku długości pozostałych boków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje nierówność trójkąta do rozwiązywania zadań</li> </ul>
20. Pole trójkąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje odległość punktu od prostej</li> <li>rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne</li> <li>rozpoznaje i nazywa trójkąty równoboczne i równoramienne</li> <li>oblicza pole trójkąta przedstawionego na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych</li> <li>oblicza pole trójkąta dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami</li> <li>stosuje jednostki pola: m<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, km<sup>2</sup>, mm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń)</li> <li>zamienia jednostki długości: metr, centymetr, decymetr, milimetr, kilometr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzór na pole trójkąta do obliczenia długości jednego boku lub wysokości trójkąta</li> <li>stosuje jednostki pola: m<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, km<sup>2</sup>, mm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń)</li> </ul>

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
21. Klasyfikacja czworokątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje i nazywa kwadrat, prostokąt</li> <li>rozpoznaje i nazywa romb, równoległobok</li> <li>rozpoznaje i nazywa trapez</li> <li>zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta</li> <li>zna najważniejsze własności rombu, równoległoboku</li> <li>zna najważniejsze własności trapezu</li> <li>rozpoznaje figury osiowoosymetryczne i wskazuje osie symetrii figur</li> <li>stosuje najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu</li> <li>oblicza miary kątów, stosując przy tym poznane własności kątów i wielokątów</li> </ul>	
22. Pole równoległoboku i rombu	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola: rombu i równoległoboku, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych</li> <li>oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów [...]</li> <li>stosuje jednostki pola: <math>m^2</math>, <math>cm^2</math>, <math>km^2</math>, <math>mm^2</math>, <math>dm^2</math>, ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzór na pole równoległoboku do obliczenia długości jednego boku lub wysokości</li> <li>stosuje wzór na pole rombu do obliczenia długości jednej przekątnej</li> </ul>
23. Pole trapezu	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole trapezu przedstawionego na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych</li> <li>oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów [...]</li> <li>stosuje jednostki pola: <math>m^2</math>, <math>cm^2</math>, <math>km^2</math>, <math>mm^2</math>, <math>dm^2</math>, ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzór na pole trapezu do obliczenia długości jednego boku lub wysokości</li> </ul>

#### DZIAŁ 4. UŁAMKI DZIESIĘTNE. DZIAŁANIA NA UŁAMKACH DZIESIĘTNYCH

24. Mnożenie liczb dziesiętnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży ułamki dziesiętne w pamięci (w najprostszych przykładach)</li> <li>mnoży ułamki dziesiętne pisemnie</li> <li>mnoży ułamki dziesiętne za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach)</li> <li>oblicza kwadraty i sześciiany ułamków dziesiętnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży ułamki dziesiętne w pamięci (w prostych przykładach)</li> </ul>
25. Dzielenie liczb dziesiętnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w najprostszych przykładach)</li> <li>dzieli ułamki dziesiętne pisemnie</li> <li>dzieli ułamki dziesiętne za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w prostych przykładach)</li> </ul>
26. Wyrażenia arytmetyczne i zadania tekstowe II	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> <li>do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych o skomplikowanej budowie, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> </ul>

#### DZIAŁ 5. FIGURY GEOMETRYCZNE. SKALA I PLAN. BRYŁY

27. Kąty wierzchołkowe i kąty przyległe	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty</li> <li>rozpoznaje kąty wierzchołkowe i kąty przyległe</li> <li>stosuje twierdzenie o sumie kątów trójkąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje kąt wklęsły i pełny (R)</li> </ul>
28. Plan, mapa, skala	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali</li> <li>oblicza długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość</li> <li>do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności odcinków przed stawionych w skali (R)</li> <li>wskazuje skalę, w której jeden odcinek jest obrazem drugiego</li> </ul>



Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
29. Prostopadłościan, sześcián	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje graniastosłupy proste w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył</li> <li>wskazuje wśród graniastosłupów prostopadłościany i sześciány i uzasadnia swój wybór</li> <li>rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych</li> <li>rysuje siatki prostopadłościanów</li> <li>wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi prostopadłościanu do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje siatki graniastosłupów (R)</li> </ul>

### DZIAŁ 6. OBLICZANIE UPŁYWU CZASU

30. Obliczanie upływu czasu	wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach wykonuje proste obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach szacuje wyniki działań	
-----------------------------	---	--

## Klasa 6

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
<b>DZIAŁ 1. DZIAŁANIA NA UŁAMKACH ZWYKŁYCH I DZIESIĘTNYCH</b>		
1. Dostrzeganie prawidłowości dotyczących liczb	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, przy użyciu własnych, poprawnych strategii</li> <li>wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych z pomocą kalkulatora</li> <li>do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody</li> <li>weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku</li> <li>układa zadania i lamigłówki, rozwiązuje je</li> <li>stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu</li> </ul>	
2. Mnożenie ułamków zwykłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane</li> <li>oblicza kwadraty i sześciiany ułamków zwykłych oraz liczb mieszanych</li> </ul>	
3. Dzielenie ułamków zwykłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane</li> </ul>	
4. Działania na ułamkach zwykłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane</li> <li>oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> </ul>
5. Działania na liczbach dziesiętnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w najprostszyc przykładach), pisemnie i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach)</li> <li>oblicza kwadraty i sześciiany ułamków dziesiętnych</li> <li>porównuje ułamki dziesiętne</li> <li>porównuje różnicowo ułamki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci w prostych przykładach</li> </ul>
6. Obliczanie ułamka liczby	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza ułamek danej liczby naturalnej</li> <li>oblicza liczbę, której część jest podana (wyznacza całość, z której określono część za pomocą ułamka)</li> <li>wyznacza liczbę, która powstaje po powiększeniu lub pomniejszeniu o pewną część innej liczby</li> </ul>	
7. Liczby dziesiętne a liczby mieszane. Zaokrąglenie liczb	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje ułamek dziesiętny skończony w postaci ułamka zwykłego</li> <li>zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne skończone dowolną metodą (przez rozszerzanie ułamków zwykłych, dzielenie licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora)</li> <li>zapisuje ułamki zwykłe o mianownikach innych niż wymienione wyżej w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego (z użyciem trzech kropek po ostatniej cyfrze), uzyskane w wyniku dzielenia licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora</li> <li>zaokrągla liczby naturalne</li> <li>zaokrągla ułamki dziesiętne</li> </ul>	

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
8. Działania na liczbach I	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje ułamki dziesiętne skończone w postaci ułamków zwykłych</li> <li>zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne skończone dowolną metodą (przez rozszerzanie ułamków zwykłych, dzielenie licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora)</li> <li>oblicza liczbę, której część jest podana (wyznacza całość, z której określono część za pomocą ułamka)</li> <li>wyznacza liczbę, która powstaje po powiększeniu lub pomniejszeniu o pewną część innej liczby</li> <li>wykonuje nieskomplikowane rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne</li> <li>oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> <li>wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii</li> <li>wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych z pomocą kalkulatora</li> <li>szacuje wyniki działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne</li> <li>oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> </ul>

### DZIAŁ 2. PROCENTY. LICZBY CAŁKOWITE

9. Procent liczby	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje 100% danej wielkości jako całość, 50% – jako połowę, 25% – jako jedną czwartą, 10% – jako jedną dziesiątą, a 1% – jako setną część danej wielkości liczbowej</li> <li>w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości w stopniu trudności typu 50%, 10%, 20%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości inny niż 50%, 10%, 20%</li> </ul>
10. Odczytywanie danych przedstawionych graficznie	<ul style="list-style-type: none"> <li>gromadzi i porządkuje dane</li> <li>odczytuje i interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i na wykresach</li> <li>przedstawia dane w tabelach, na diagramach i na wykresach</li> <li>odczytuje temperaturę (dodatnią i ujemną)</li> </ul>	
11. Liczby ujemne	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje temperaturę (dodatnią i ujemną)</li> <li>podaje praktyczne przykłady stosowania liczb ujemnych</li> <li>interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej</li> <li>zaznacza liczby całkowite na osi liczbowej</li> <li>odczytuje liczby całkowite zaznaczone na osi liczbowej</li> <li>oblicza wartość bezwzględną</li> <li>porównuje liczby całkowite</li> </ul>	
12. Działania na liczbach II	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych</li> <li>oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, wymagających stosowania działań arytmetycznych na liczbach całkowitych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości wyrażeń z liczbami całkowitymi</li> </ul>
13. Działania na liczbach III	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, wymagających stosowania działań arytmetycznych na liczbach całkowitych lub liczbach zapisanych za pomocą ułamków zwykłych, liczb mieszanych i ułamków dziesiętnych, także wymiernych ujemnych</li> </ul>	

### DZIAŁ 3. BRYŁY

14. Obliczanie pól wielokątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, w tym także dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami</li> <li>oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów</li> </ul>	
15. Zamian jednostek pola	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje jednostki pola: mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, km<sup>2</sup>, ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń)</li> <li>zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr</li> <li>oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia jednostki pola</li> </ul>

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
16. Pole powierzchni prostopadłościanu	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje siatki graniastopłów prostych</li> <li>rysuje siatki prostopadłościanów</li> <li>oblicza pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzór na pole powierzchni prostopadłościanu do wyznaczenia długości krawędzi</li> </ul>
17. Objętość prostopadłościanu	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza objętość prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi</li> <li>stosuje jednostki objętości i pojemności: litr, mililitr, mm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzór na objętość prostopadłościanu do wyznaczenia długości krawędzi</li> </ul>
18. Zamiana jednostek objętości	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje i zamienia jednostki objętości i pojemności: litr, mililitr, mm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia jednostki objętości i pojemności: litr, mililitr, mm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup></li> </ul>
19. Rozpoznawanie i nazywanie brył	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje graniastopły proste, ostrosłupy w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył</li> <li>rozpoznaje walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył</li> <li>wskazuje wśród graniastopłów prostopadłościany i sześciiany i uzasadnia swój wybór</li> <li>rozpoznaje siatki graniastopłów prostych i ostrosłupów</li> <li>wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastopła do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi</li> </ul>	

#### DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

20. Rozwiązywanie zadań tekstowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>czyta ze zrozumieniem prosty tekst zawierający informacje liczbowe</li> <li>wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania</li> <li>dostrzega zależności między podanymi informacjami</li> <li>dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania</li> <li>do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody</li> <li>weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania</li> <li>układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je</li> <li>stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązany zadaniu</li> </ul>	
21. Korzystanie ze wzorów	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z nieskomplikowanych wzorów, w których występują oznaczenia literowe</li> <li>opisuje wzór słowami</li> </ul>	
22. Prędkość, droga, czas	<ul style="list-style-type: none"> <li>w sytuacji praktycznej oblicza drogę przy danej prędkości i danym czasie</li> <li>w sytuacji praktycznej oblicza prędkość przy danej drodze i danym czasie</li> <li>w sytuacji praktycznej oblicza czas przy danej drodze i danej prędkości</li> <li>stosuje jednostki prędkości: km/h, m/s</li> </ul>	
23. Wyrażenia algebraiczne. Równania	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi i zapisuje proste wyrażenie algebraiczne na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym</li> <li>zapisuje równania na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	
24. Rozwiązywanie równań	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania (przez zgadywanie, dopełnianie lub wykonanie działania odwrotnego)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> </ul>

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
<b>DZIAŁ 5. KONSTRUKCJE GEOMETRYCZNE</b>		
25. Konstrukcja trójkąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje trójkąt o danych trzech bokach i ustala możliwość zbudowania trójkąta na podstawie nierówności trójkąta</li> </ul>	
26. Konstrukcja kąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje kąt o mierze mniejszej niż 180 stopni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje kąt przystający do danego</li> </ul>
<b>DZIAŁ 6. CO WIEM I UMIEM?</b>		
27. Liczby i działania na liczbach	<ul style="list-style-type: none"> <li>PP – działy I, II, III, IV, V, XII, XIII, XIV</li> </ul>	
28. Elementy algebry	<ul style="list-style-type: none"> <li>PP – działy VI, XIII</li> </ul>	
29. Figury płaskie	<ul style="list-style-type: none"> <li>PP – działy VII, VIII, IX, XI, XII</li> </ul>	
30. Bryły	<ul style="list-style-type: none"> <li>PP – działy X, XI, XII</li> </ul>	
31. Zadania tekstowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>PP – działy XII, XIV</li> </ul>	

## Klasa 7

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
<b>DZIAŁ 1. LICZBY</b>		
1.1. Rzymski sposób zapisu liczb	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim</li> <li>zna zasady zapisu liczb w systemie rzymskim</li> <li>umie zapisać i odczytać liczby w systemie rzymskim (w zakresie do 3000)</li> </ul>	
1.2. Liczby pierwsze i złożone. Dzielenie z resztą	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie liczby naturalnej</li> <li>zna cechy podzielności liczb naturalnych</li> <li>rozpoznaje liczby pierwsze i złożone</li> <li>znajduje NWD i NWW dwóch liczb naturalnych metodą rozkładu na czynniki pierwsze</li> <li>odpowiada na pytania dotyczące liczebności zbiorów różnych rodzajów liczb wśród liczb z pewnego zakresu</li> <li>wyznacza wynik dzielenia z resztą liczby <math>a</math> przez liczbę <math>b</math> i zapisuje liczbę <math>a</math> w postaci: <math>a = b \cdot q + r</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje cechy podzielności liczb w zadaniach</li> <li>uzasadnia podzielność liczb</li> <li>wykazuje, że liczba jest złożona</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące liczb o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
1.3. Rozwinięcia dziesiętne liczb wymiernych. Ułamki okresowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia ułamki dziesiętne na ułamki zwykłe lub liczby mieszane</li> <li>zapisuje liczby wymierne w postaci rozwinięcia dziesiętnego skończonego lub nieskończonego okresowego</li> <li>zna pojęcie liczby całkowitej, wymiernej</li> <li>porównuje liczby wymierne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje dowolną cyfrę po przecinku ułamka okresowego</li> <li>wykonuje działania na ułamkach okresowych</li> </ul>
1.4. Zaokrąglanie liczb	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna zasady przybliżania liczb</li> <li>rozumie interpretację graficzną przybliżania liczb na osi liczbowej</li> <li>zaokrągla liczbę do danego rzędu</li> <li>przybliża i szacuje wyniki działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dokonuje porównań poprzez szacowanie w zadaniach tekstowych</li> <li>zaokrągla liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu</li> </ul>
1.5. Własności działań	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje prawa działań na liczbach całkowitych dodatnich i ujemnych</li> <li>wykonuje w pamięci nieskomplikowane działania arytmetyczne z zastosowaniem praw działań</li> <li>stosuje grupowanie składników w nawiasy</li> <li>zna kolejność wykonywania działań</li> <li>stosuje poznaną wiedzę do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje złożone działania na liczbach całkowitych</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem praw działań, własności liczb i cech podzielności</li> <li>odnajduje prawidłowości w działaniach, potrafi je uogólnić</li> </ul>
1.6. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje cztery działania na liczbach wymiernych zapisanych w różnych postaciach</li> <li>podaje liczbę odwrotną do danej</li> <li>oblicza ułamek danej liczby całkowitej</li> <li>stosuje działania pisemne dla ułamków dziesiętnych</li> <li>zamienia jednostki długości, pola, masy, pamięci, czasu, prędkości i objętości w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem ułamków zwykłych i dziesiętnych</li> <li>zamienia różne jednostki</li> </ul>
1.7. Wyrażenia arytmetyczne i ich szacowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, wymagających stosowania działań arytmetycznych na liczbach wymiernych</li> <li>wykonuje działania, uwzględniając kolejność ich wykonywania</li> <li>oblicza kwadrat i sześcian liczb wymiernych</li> <li>szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych</li> <li>tworzy proste wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i oblicza ich wartość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych z większą liczbą działań</li> <li>wstawia nawiasy tak, by otrzymać żądany wynik</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące liczb o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym</li> <li>wykorzystuje szacowanie do rozwiązywania zadań tekstowych</li> <li>zapisuje podane słownie wyrażenie arytmetyczne i oblicza jego wartość</li> </ul>
1.8. Odległości na osi liczbowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej</li> <li>znajduje liczbę przeciwną do danej</li> <li>stosuje średnią arytmetyczną liczb do znalezienia środka odcinka, którego końce leżą na osi liczbowej</li> <li>zaznacza liczbę wymierną na osi liczbowej, gdy ma odpowiednio dobraną jednostkę</li> <li>zaznacza na osi liczbowej liczby spełniające określony warunek</li> <li>zapisuje warunek, jaki spełniają liczby ze zbioru zaznaczonego na osi liczbowej</li> <li>oblicza odległość między liczbami na osi liczbowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej zbiór liczb spełniających jednocześnie dwa warunki</li> <li>zaznacza na osi liczbowej liczby spełniające warunek z wartością bezwzględną</li> <li>oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego wartość bezwzględną liczby</li> <li>dobiera odpowiednią jednostkę na osi liczbowej i zaznacza na niej dane liczby wymierne</li> </ul>

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
-------	--------------------------------	-------------------------------------

### DZIAŁ 2. PROCENTY

2.1. Ułamki i procenty	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna definicję procentu</li> <li>podaje przykłady zastosowania procentów w życiu codziennym</li> <li>zamienia procenty na ułamki</li> <li>zamienia ułamki na procenty</li> <li>wyraża wielkości za pomocą ułamków zwykłych, ułamków dziesiętnych i procentów</li> </ul>	
2.2. Obliczanie procentu danej liczby	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza w pamięci 1%, 10%, 25%, 50%, 75% danej liczby</li> <li>oblicza procent danej liczby</li> <li>oblicza nowe ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje złożone zadania tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby</li> </ul>
2.3. Obliczanie, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> <li>oblicza, o ile procent obniżono lub podwyższono cenę, gdy dane są ceny początkowa i końcowa</li> <li>określa, jaki procent powierzchni figury zaznaczono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje złożone zadania tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> </ul>
2.4. Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza liczbę, gdy dany jest jej procent</li> <li>wyznacza cenę wyjściową, gdy podana jest cena po podwyżce lub obniżce o dany procent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje złożone zadania tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie danego jej procentu</li> </ul>
2.5. Obliczenia procentowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania zadań tekstowych</li> <li>rozdziela punkty procentowe i procenty</li> <li>wykonuje obliczenia związane z VAT, ceną brutto i netto</li> <li>oblicza odsetki dla lokaty rocznej</li> <li>oblicza zysk z lokat i akcji, koszty kredytów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące procentów o podwyższonym stopniu trudności, np. z wielokrotnymi podwyżkami i obniżkami cen</li> <li>oblicza, o ile procent liczba jest większa lub mniejsza od danej</li> <li>oblicza stężenia procentowe roztworów</li> </ul>
2.6. Diagramy procentowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje dane z diagramów i wykresów</li> <li>rysuje odpowiedni diagram do danej sytuacji (słupkowy lub kołowy)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wybiera z diagramu informacje i je interpretuje</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe zawierające diagramy</li> </ul>

### DZIAŁ 3. TRÓJKĄTY

3.1. Kąty	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie kąta i jego miary</li> <li>rozpoznaje i nazywa kąty ze względu na ich miarę</li> <li>zna twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych w trójkącie i stosuje je w prostych zadaniach</li> <li>rozpoznaje proste prostopadłe i równoległe</li> <li>umie obliczyć miary kątów przyległych (wierzchołkowych, odpowiadających, naprzemianległych), gdy dana jest miara jednego z nich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zamieniać stopnie na minuty kątowne i odwrotnie</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące kątów</li> <li>oblicza miary kątów zewnętrznych trójkąta</li> <li>przeprowadza dowody z zastosowaniem własności kątów</li> <li>stosuje własności kątów do rozwiązywania problemów osadzo-nych w kontekście praktycznym</li> </ul>
3.2. Trójkąty. Przystawianie trójkątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna warunek trójkąta i wie, kiedy zachodzi w nim równość</li> <li>rozpoznaje i nazywa trójkąty ze względu na długości boków i korzysta z ich własności (w szczególności z własności trójkątów równoramiennych)</li> <li>umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów w trójkącie</li> <li>konstruuje trójkąt, gdy dane są trzy odcinki będące jego bokami</li> <li>zna cechy przystawiania trójkątów i korzysta z nich w prostych przypadkach</li> <li>zna definicję figur przystających i umie je wskazać</li> <li>przeprowadza proste dowody geometryczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z warunku trójkąta w złożonych zadaniach</li> <li>stosuje zależności między bokami i kątami w trójkącie przy rozwiązywaniu zadań tekstowych</li> <li>uzasadnia przystawianie trójkątów</li> <li>rozwiązuje zadania z treścią dotyczące trójkątów przystających</li> <li>przeprowadza dowody z zastosowaniem cech przystawiania trójkątów</li> </ul>

### DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

4.1. Przykłady wyrażeń algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady wyrażeń algebraicznych</li> <li>odróżnia pojęcia: suma, różnica, iloczyn i iloraz</li> <li>rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych</li> <li>buduje i nazywa proste wyrażenie algebraiczne</li> <li>zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa i zapisuje złożone wyrażenia algebraiczne</li> <li>zapisuje liczby parzyste, nieparzyste, dwucyfrowe, podzielne przez 2, 3, ... za pomocą wyrażeń algebraicznych</li> </ul>
4.2. Wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyróżnia zmienne i stałe w wyrażeniu algebraicznym</li> <li>oblicza wartość liczbową prostego wyrażenia bez jego przekształcania, dla zmiennych wymiernych</li> <li>zapisuje wyrażenia algebraiczne opisujące sytuacje przedstawione w zadaniach i oblicza ich wartości liczbowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość liczbową złożonego wyrażenia algebraicznego dla zmiennych wymiernych</li> </ul>



Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
4.3. Redukcja wyrazów podobnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem jednomianu</li> <li>• określa współczynniki liczbowe jednomianu</li> <li>• przedstawia jednomiany w postaci uporządkowanej</li> <li>• rozpoznaje jednomiany podobne</li> <li>• posługuje się pojęciem sumy algebraicznej</li> <li>• odczytuje wyrazy sumy algebraicznej</li> <li>• wyodrębnia wyrazy podobne</li> <li>• przeprowadza redukcję wyrazów podobnych o współczynnikach całkowitych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redukuje wyrazy podobne o współczynnikach wymiernych</li> <li>• zapisuje warunki zadania w postaci sumy algebraicznej i redukuje wyrazy podobne</li> </ul>
4.4. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poprawnie opuszcza nawiasy w wyrażeniach algebraicznych</li> <li>• dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych</li> <li>• oblicza wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych</li> </ul>
4.5. Mnożenie sum algebraicznych przez jednomiany	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje prawo rozdzielności mnożenia względem dodawania i odejmowania</li> <li>• mnoży sumę algebraiczną przez jednomian i redukuje wyrazy podobne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje mnożenie sumy algebraicznej przez jednomiany w zadaniach tekstowych</li> <li>• wyłącza przed nawias wspólny czynnik liczbowy</li> <li>• stosuje wyłączanie wspólnego czynnika w zadaniach na dowodzenie</li> </ul>
4.6. Mnożenie sum algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży sumy algebraiczne przez siebie i dokonuje redukcji wyrazów podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie interpretację graficzną mnożenia sum algebraicznych</li> <li>• wyraża pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego</li> <li>• stosuje działania na sumach w zadaniach na dowodzenie</li> </ul>

### DZIAŁ 5. RÓWNANIA

5.1. Przykłady równań	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady równań</li> <li>• sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie</li> <li>• rozpoznaje równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> <li>• opisuje sytuację życiową za pomocą równania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje równanie o podanym rozwiązaniu</li> </ul>
5.2. Rozwiązywanie równań	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co to są równania równoważne</li> <li>• rozpoznaje równania równoważne</li> <li>• rozwiązuje proste równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych</li> <li>• potrafi sprawdzić otrzymane rozwiązanie</li> <li>• rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażen algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje złożone równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, stosując przekształcenia na wyrażeniach algebraicznych</li> <li>• rozwiązuje proste równania drugiego stopnia</li> </ul>
5.3. Zadania tekstowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje równania do rozwiązywania nietypowych i złożonych zadań tekstowych, np. o mieszaninzie roztworów o różnym stężeniu procentowym</li> </ul>
5.4. Wielkości wprost proporcjonalne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie proporcji i jej własności</li> <li>• rozwiązuje równania w postaci proporcji</li> <li>• wie, co to jest proporcjonalność prosta</li> <li>• rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne</li> <li>• podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych</li> <li>• sprawdza, czy dane wielkości są wprost proporcjonalne</li> <li>• przedstawia podany stosunek liczb w postaci ułamka nieskracalnego</li> <li>• zapisuje związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi w postaci proporcji</li> <li>• dzieli wielkość według danego stosunku</li> <li>• wykorzystuje proporcje do rozwiązywania prostych zadań tekstowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że podane wielkości są wprost proporcjonalne.</li> <li>• oblicza wartość stosunku dwóch wielkości wyrażonych w różnych jednostkach</li> <li>• rozwiązuje złożone równania w postaci proporcji i podaje niezbędne założenia</li> </ul>
5.5. Przekształcanie wzorów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca proste wzory, np. na pola figur lub prędkość, aby wyznaczyć wskazaną wielkość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca wzory i podaje niezbędne założenia</li> <li>• wyznacza ze wzoru dowolną wielkość</li> <li>• zapisuje równanie na podstawie treści zadania, a następnie wyznacza z niego dowolną zmienną</li> </ul>

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
<b>DZIAŁ 6. WIELOKĄTY</b>		
6.1. Kąty w wielokątach	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje i nazywa trójkąty ze względu na miarę kątów</li> <li>zna pojęcie wielokąta i wielokąta foremnego</li> <li>zna definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, rombu i równoległoboku</li> <li>zna własności czworokątów</li> <li>oblicza miary kątów w poznanych czworokątach</li> <li>stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w czworokącie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna definicję deltoиду</li> <li>rozumie zasadę klasyfikacji czworokątów</li> <li>umie klasyfikować czworokąty ze względu na boki i kąty</li> <li>rozdzieli wielokąty wklęsłe i wypukłe</li> <li>wyznacza miary kątów wewnętrznych i zewnętrznych wielokąta foremnego</li> <li>oblicza sumę miar kątów wewnętrznych wielokąta</li> <li>oblicza liczbę boków wielokąta foremnego, mając daną miarę kąta wewnętrznego</li> <li>stosuje własności czworokątów do rozwiązywania zadań</li> </ul>
6.2. Pola wielokątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, rombu, równoległoboku, trapezu</li> <li>zna jednostki pola powierzchni i zależności między nimi</li> <li>zamienia jednostki pola powierzchni (bez arów i hektarów)</li> <li>oblicza pola wielokątów</li> <li>oblicza pole dowolnego wielokąta jako sumę pól trójkątów lub czworokątów lub metodą uzupełniania do większych wielokątów</li> <li>rozwiązuje proste zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów na płaszczyźnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na pole deltoиду</li> <li>rozwiązuje zadania, w tym praktyczne, z wykorzystaniem poznanych wzorów</li> <li>uzasadnia wzory na pola i potrafi je przekształcić</li> <li>zamienia jednostki pola powierzchni, w tym ary i hektary</li> </ul>
6.3. Figury w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie układu współrzędnych na płaszczyźnie i umie go narysować</li> <li>odczytuje współrzędne danych na rysunku punktów</li> <li>zaznacza w układzie współrzędnych punkty o danych współrzędnych całkowitych</li> <li>znajduje środek odcinka, którego końce mają dane współrzędne</li> <li>znajduje współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jeden koniec i środek odcinka</li> <li>oblicza długość odcinka równoległego do osi układu współrzędnych, którego końce mają dane współrzędne</li> <li>dla danych punktów kratowych <math>A</math> i <math>B</math> znajduje inne punkty kratowe należące do prostej <math>AB</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie wyznaczyć współrzędne brakujących wierzchołków równoległoboku</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów w układzie współrzędnych</li> </ul>
<b>DZIAŁ 7. POTĘGI</b>		
7.1. Potęgi liczb całkowitych	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim</li> <li>zapisuje potęgę w postaci iloczynu</li> <li>zapisuje potęgę o podanej podstawie i wykładniku oraz oblicza ją</li> <li>zapisuje liczbę w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje liczbę w postaci potęgi o wskazanej podstawie lub wykładniku</li> <li>wyznacza ostatnią cyfrę wyniku potęgowania poprzez wypisanie kolejnych potęg danej liczby i zauważenie prawidłowości</li> <li>stosuje uproszczony sposób podnoszenia do kwadratu liczb kończących się cyfrą 5</li> </ul>
7.2. Potęgi o wykładniku naturalnym	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza potęgi o wykładniku naturalnym liczb zapisanych w postaci ułamków dziesiętnych lub zwykłych</li> <li>ustala znak wyniku potęgowania liczby ujemnej w zależności od wykładnika potęgi bez wykonywania obliczeń</li> <li>oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość liczbową wyrażenia algebraicznego zawierającego potęgę</li> <li>oblicza wartość złożonego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę</li> </ul>
7.3. Mnożenie i dzielenie potęg o tej samej podstawie	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na mnożenie oraz dzielenie potęg o tych samych podstawach</li> <li>zapisuje w postaci jednej potęgi iloczyn oraz iloraz potęg o tej samej podstawie</li> <li>stosuje mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje potęgę w postaci iloczynu lub ilorazu potęg o tej samej podstawie</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące potęg o tych samych podstawach</li> </ul>
7.4. Potęga potęgi	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na potęgowanie potęgi</li> <li>zapisuje potęgę potęgi w postaci jednej potęgi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia potęgę w postaci potęgowania potęgi</li> <li>porównuje potęgi poprzez sprowadzenie ich do tej samej podstawy</li> <li>stosuje potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</li> </ul>

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
7.5. Mnożenie i dzielenie potęg o tym samym wykładniku	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na mnożenie oraz dzielenie potęg o tym samym wykładniku</li> <li>zapisuje w postaci jednej potęgi mnożenie oraz dzielenie potęg o tym samym wykładniku</li> <li>zna wzór na potęgowanie ilorazu i iloczynu</li> <li>zapisuje potęgę iloczynu w postaci iloczynu potęg</li> <li>zapisuje potęgę ilorazu w postaci ilorazu potęg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje potęgę w postaci iloczynu lub ilorazu potęg o tym samym wykładniku</li> <li>stosuje mnożenie oraz dzielenie potęg o tym samym wykładniku w zadaniach tekstowych</li> </ul>
7.6. Notacja wykładnicza	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna definicję notacji wykładniczej</li> <li>odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej o wykładniku całkowitym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce</li> <li>przekształca liczby zapisane w notacji wykładniczej</li> </ul>
7.7. Działania na potęgach	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje potęgi o tej samej podstawie albo o tym samym wykładniku</li> <li>oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi</li> <li>doprowadza wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach</li> <li>zamienia jednostki pola i objętości, stosując własności potęg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> dodaje i odejmuje wyrażenia zawierające potęgi o tej samej podstawie</li> <li>oblicza wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi</li> <li>uzasadnia podzielność liczb zapisanych w postaci wyrażenia algebraicznego, stosując własności potęg</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem potęg</li> <li>porównuje potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach</li> </ul>

## Klasa 8

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
<b>DZIAŁ 1. PIERWIĄTKI</b>		
1.1. Pierwiastek drugiego stopnia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pierwiastek drugiego stopnia z kwadratu liczby nieujemnej</li> <li>• szacuje wartości pierwiastków</li> <li>• podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od danego pierwiastka</li> <li>• podnosi do potęgi drugiej pierwiastek drugiego stopnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną</li> <li>• szacuje wartości wyrażeń zawierających pierwiastki drugiego stopnia</li> <li>• podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od wartości wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące pierwiastków</li> </ul>
1.2. Pierwiastek trzeciego stopnia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pierwiastek trzeciego stopnia z sześciangu dowolnej liczby</li> <li>• szacuje wartości pierwiastków</li> <li>• podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od danego pierwiastka</li> <li>• podnosi do potęgi trzeciej pierwiastek trzeciego stopnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną</li> <li>• szacuje wartości wyrażeń zawierających pierwiastki trzeciego stopnia</li> <li>• podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od wartości wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące pierwiastków</li> </ul>
1.3. Pierwiastek z iloczynu i ilorazu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży i dzieli pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia i oblicza ich wartość</li> </ul>
1.4. Wylączenie czynnika przed znak pierwiastka i włączanie czynnika pod znak pierwiastka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyląca czynnik przed znak pierwiastka</li> <li>• włącza czynnik pod znak pierwiastka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upraszcza wyrażenia, w których występują pierwiastki</li> </ul>
1.5. Działania na pierwiastkach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodaje i odejmuje wyrażenia zawierające takie same pierwiastki</li> <li>• usuwa niewymierność z mianownika ułamka w bardzo prostych przypadkach</li> <li>• porównuje pierwiastki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usuwa niewymierność z mianownika ułamka</li> <li>• porównuje wyrażenia zawierające pierwiastki</li> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące pierwiastków</li> </ul>
<b>DZIAŁ 2. KOŁO I OKRĄG</b>		
2.1. Liczba $\pi$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna przybliżenia liczby <math>\pi</math></li> </ul>	
2.2. Długość okręgu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na długość okręgu</li> <li>• dobiera odpowiedni wzór, aby obliczyć długość okręgu</li> <li>• oblicza długość okręgu, gdy dany jest promień lub średnica</li> <li>• oblicza promień i średnicę, gdy dana jest długość okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące okręgów</li> </ul>
2.3. Pole koła	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na pole koła</li> <li>• dobiera odpowiedni wzór, aby obliczyć pole koła</li> <li>• oblicza pole koła, gdy dany jest promień lub średnica</li> <li>• oblicza promień i średnicę, gdy dane jest pole koła</li> <li>• wie, co to jest pierścień kołowy</li> <li>• oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach okręgów tworzących pierścień</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza obwód koła, gdy dane jest jego pole i odwrotnie</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące kół i pierścieni kołowych</li> </ul>
<b>DZIAŁ 3. TWIERDZENIE PITAGORASA</b>		
3.1. Twierdzenie Pitagorasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywa boki trójkąta prostokątnego</li> <li>• poprawnie zapisuje tezę twierdzenia Pitagorasa w konkretnych sytuacjach</li> <li>• oblicza długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, gdy dane są długości pozostałych boków trójkąta</li> <li>• oblicza długość odcinka umieszczonego na kratce jednostkowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• konstruuje odcinki o długościach będących pierwiastkami z liczb naturalnych</li> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>
3.2. Przekątna kwadratu. Trójkąty o kątach $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na długość przekątnej kwadratu</li> <li>• oblicza długość przekątnej kwadratu, gdy dana jest długość jego boku</li> <li>• zapisuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach <math>45^\circ, 45^\circ, 90^\circ</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość boku kwadratu, gdy dana jest długość jego przekątnej</li> <li>• stosuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach <math>45^\circ, 45^\circ, 90^\circ</math></li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące trójkątów o kątach <math>45^\circ, 45^\circ, 90^\circ</math></li> <li>• wyprowadza wzór na przekątną w kwadracie</li> </ul>

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
3.3. Wysokość trójkąta równobocznego. Trójkąty o kątach 30°, 60°, 90°	<ul style="list-style-type: none"> <li>poprawnie zapisuje wzór na długość wysokości w trójkącie równobocznym</li> <li>oblicza długość wysokości trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego boku</li> <li>poprawnie zapisuje wzór na pole trójkąta równobocznego</li> <li>oblicza pole trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego boku</li> <li>zapisuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach 30°, 60°, 90°</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długość boku trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego wysokości</li> <li>oblicza długość boku trójkąta równobocznego, gdy dane jest pole tego trójkąta</li> <li>stosuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach 30°, 60°, 90°</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące trójkątów o kątach 30°, 60°, 90°</li> <li>wyprowadza wzory na wysokość trójkąta równobocznego, pole trójkąta równobocznego</li> </ul>
3.4. Zastosowania twierdzenia Pitagorasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące zastosowań twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych</li> </ul>

#### DZIAŁ 4. GRANIASTOSŁUPY

4.1. Własności graniastosłupów	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, czym jest graniastosłup, graniastosłup prosty, graniastosłup prawidłowy</li> <li>rozpoznaje graniastosłupy</li> <li>nazywa graniastosłupy</li> <li>rozpoznaje siatki graniastosłupów</li> <li>rysuje graniastosłupy</li> <li>wyznacza sumę krawędzi graniastosłupa</li> <li>wyznacza liczbę krawędzi, wierzchołków i ścian graniastosłupa w zależności od liczby boków wielokąta w podstawie graniastosłupa</li> <li>rysuje siatki graniastosłupów prostych</li> <li>wyznacza liczbę ścian graniastosłupa, gdy dana jest liczba krawędzi lub wierzchołków i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa długości odcinków (np. krawędzi, wysokości ścian bocznych) w graniastosłupach</li> <li>rozwiązuje zadania z treścią dotyczące graniastosłupów</li> </ul>
4.2. Pole powierzchni graniastosłupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na pole powierzchni graniastosłupa</li> <li>oblicza pole powierzchni całkowitej graniastosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni graniastosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych</li> <li>oblicza pole powierzchni graniastosłupa z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów</li> </ul>
4.3. Objętość graniastosłupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na objętość graniastosłupa</li> <li>zamienia jednostki objętości</li> <li>oblicza objętość graniastosłupa</li> <li>wyznacza wysokość graniastosłupa, gdy dana jest jego objętość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza objętość graniastosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych</li> <li>oblicza objętość graniastosłupa z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów</li> </ul>

#### DZIAŁ 5. OSTROSŁUPY

5.1. Własności ostrosłupów	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, czym jest ostrosłup, ostrosłup prosty, ostrosłup prawidłowy</li> <li>rozpoznaje ostrosłupy</li> <li>nazywa ostrosłupy</li> <li>rozpoznaje siatki ostrosłupów</li> <li>rysuje ostrosłupy</li> <li>wyznacza sumę krawędzi ostrosłupa</li> <li>wyznacza liczbę krawędzi, wierzchołków i ścian ostrosłupa w zależności od liczby boków wielokąta w podstawie ostrosłupa</li> <li>rysuje siatki ostrosłupów prostych</li> <li>wyznacza liczbę ścian ostrosłupa, gdy dana jest liczba krawędzi lub wierzchołków i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa długości odcinków (np. krawędzi, wysokości ścian bocznych) w ostrosłupach</li> <li>rozwiązuje zadania z treścią dotyczące ostrosłupów</li> </ul>
5.2. Pole powierzchni ostrosłupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na pole powierzchni ostrosłupa</li> <li>oblicza pole powierzchni całkowitej ostrosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni ostrosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych</li> <li>oblicza pole powierzchni ostrosłupa z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów</li> </ul>

Temat	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
5.3. Objętość ostrosłupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na objętość ostrosłupa</li> <li>zamienia jednostki objętości</li> <li>oblicza objętość ostrosłupa</li> <li>wyznacza wysokość ostrosłupa, gdy dana jest jego objętość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza objętość ostrosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych</li> <li>oblicza objętość ostrosłupa z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów</li> </ul>

### DZIAŁ 6. STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIEŃSTWO

6.1. Statystyka	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na średnią arytmetyczną kilku liczb</li> <li>odczytuje informacje z tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów</li> <li>oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb</li> <li>sporządza diagramy słupkowe oraz wykresy dla podanych danych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe ze średnią arytmetyczną</li> <li>interpretuje informacje prezentowane za pomocą tabel, diagramów, wykresów</li> <li>prezentuje dane statystyczne za pomocą diagramów słupkowych i kołowych oraz wykresów</li> <li>przeprowadza badanie, następnie opracowuje i prezentuje wyniki, wykorzystując komputer, oraz wyciąga wnioski</li> </ul>
6.2. Prawdopodobieństwo	<ul style="list-style-type: none"> <li>zlicza elementy w danym zbiorze oraz oblicza, ile z nich ma daną własność</li> <li>zna pojęcie zdarzenia losowego</li> <li>podaje zdarzenia losowe w danym doświadczeniu</li> <li>wskazuje zdarzenia mniej lub bardziej prawdopodobne</li> <li>przeprowadza proste doświadczenia losowe</li> <li>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia</li> <li>zna i rozumie pojęcia: zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe</li> </ul>

### DZIAŁ 7. POWTÓRZENIE PRZED EGZAMINEM PO SZKOLE PODSTAWOWEJ

### DZIAŁ 8. KOMBINATORYKA I RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA

8.1. Kombinatoryka	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów mających daną własność w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów mających daną własność w trudniejszych przypadkach</li> <li>stosuje regułę mnożenia i dodawania</li> </ul>
8.2. Rachunek prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku np. rzutu dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem w prostych przypadkach</li> <li>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku np. losowania dwóch elementów bez zwracania w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku np. rzutu dwiema kostkami lub losowania dwóch elementów ze zwracaniem w trudniejszych przypadkach</li> <li>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku np. losowania dwóch elementów bez zwracania w trudniejszych przypadkach</li> </ul>

### DZIAŁ 9. SYMETRIE

9.1. Symetria osiowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jakie to są punkty symetryczne względem prostej</li> <li>rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej</li> <li>rysuje punkty symetryczne względem prostej</li> <li>wskazuje osie symetrii figury</li> <li>wyznacza współrzędne punktów symetrycznych względem osi <math>x</math> i <math>y</math> układu współrzędnych</li> <li>podaje własności punktów symetrycznych względem prostej</li> <li>rysuje figury symetryczne względem prostej</li> <li>wie, jakie to są figury osiowosymetryczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje prostą, względem której figury są symetryczne</li> <li>podaje przykłady figur, które mają więcej niż jedną oś symetrii</li> <li>podaje liczbę osi symetrii <math>n</math>-kąta foremnego</li> <li>wyznacza współrzędne wierzchołków trójkątów i czworokątów, które są osiowosymetryczne</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące symetrii osiowej</li> </ul>
9.2. Symetria środkowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jakie to są punkty symetryczne względem punktu</li> <li>rozpoznaje pary figur symetrycznych względem punktu</li> <li>rysuje punkty symetryczne względem punktu</li> <li>wskazuje środek symetrii figury</li> <li>wyznacza współrzędne punktu symetrycznego względem początku układu współrzędnych</li> <li>podaje własności punktów symetrycznych względem punktu</li> <li>rysuje figury symetryczne względem punktu</li> <li>wie, jakie to są figury środkowosymetryczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje punkt, względem którego figury są symetryczne</li> <li>podaje przykłady figur, które mają więcej niż jeden środek symetrii</li> <li>rozpoznaje <math>n</math>-kąty foremne mające środek symetrii</li> <li>wyznacza współrzędne wierzchołków czworokątów, które są środkowosymetryczne</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące symetrii środkowej</li> </ul>
9.3. Symetralna odcinka i dwusieczna kąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, czym jest symetralna odcinka</li> <li>wie, czym jest dwusieczna kąta</li> <li>konstruuje symetralną odcinka</li> <li>konstruuje dwusieczną kąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i stosuje własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w zadaniach z treścią</li> <li>przeprowadza dowody z zastosowaniem własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta</li> </ul>



## 6. Procedury osiągnięcia celów

W rozdziale 3. niniejszego dokumentu sformułowane zostały cele realizowane podczas nauczania z programem *Matematyka*. Osiągnięciu tych celów mają służyć odpowiednie rozwiązania metodyczne i merytoryczne.

Proponowane są takie rozwiązania, aby w wyniku realizacji programu *Matematyka* uczeń:

- był przygotowany do dalszej edukacji matematycznej dzięki dostarczeniu materiałów zapewniających kształtowanie umiejętności sprzyjających osiągnięciu przez ucznia wszystkich wymagań z podstawy programowej, oraz materiału monitorującego poziom opanowania założonych osiągnięć;
- odniósł sukces na sprawdzianie w szóstej klasie dzięki dostarczeniu materiałów zapewniających opanowanie potrzebnych umiejętności nie tylko przedmiotowych, ale także sprawności w rozwiązywaniu różnego (ze względu na konstrukcję) typu zadań oraz zadań z kontekstem przyrodniczym i historycznym;
- rozumiał użyteczność matematyki w życiu codziennym dzięki odpowiedniemu doborowi zadań sytuacyjnych, w których opisane sytuacje są bliskie uczniowi (w sklepie, na poczcie, na wycieczce, w kinie, podczas zabawy, w szkole, w domu, ...);
- potrafił w życiu codziennym zastosować wiedzę i umiejętności zdobyte na lekcjach matematyki, dzięki temu, że podczas realizacji każdej treści matematycznej zakłada się najpierw utrwalenie poznanej wiedzy w ćwiczeniach typowo matematycznych, a następnie w zadaniach wymagających jej zastosowania w realnych sytuacjach lub w innych dziedzinach wiedzy. Nauczanie matematyki odbywa się przez dostarczanie uczniom przykładów ukazujących potrzebę zastosowań matematyki w sytuacjach bliskich ich doświadczeniu, a tam gdzie to możliwe poprzez stosowanie sytuacji umożliwiających wykonywanie operacji na poziomie konkretnym (przede wszystkim z uwagi na młodsze ucznia);
- dostrzegał potrzebę stosowania języka matematyki do lepszego opisywania rzeczywistości dzięki precyzyjnemu opisywaniu z wykorzystaniem terminów matematycznych sytuacji życiowych, odczytywaniu instrukcji np. gier;
- poprawnie interpretował informacje podane z użyciem języka matematyki w sytuacjach pozaszkolnych, lub stosował język matematyczny w sytuacjach poza szkolnych dzięki wykorzystywaniu w nauczaniu zadań sytuacyjnych;
- nabywał umiejętności, które wykorzystuje na innych przedmiotach dzięki kształtowaniu takich umiejętności jak na przykład umiejętność: formułowania problemów, uzasadniania, argumentowania, pracy zespołowej;
- formułował problemy i rozwiązywał je na bazie własnych doświadczeń i wiedzy matematycznej dzięki stawianiu ucznia w sytuacjach problemowych, ukazywaniu jak z trudnym problemem radzą sobie inni, organizowaniu lekcji metodami poszukującymi;

- **potrafił poszukiwać potrzebnych informacji w dostępnych źródłach** dzięki stwarzaniu sytuacji (odpowiedni dobór zadań) sprzyjających samodzielnemu poszukiwaniu informacji w podręczniku, innych publikacjach książkowych bądź w internecie;
  - **wykorzystywał w odpowiednich sytuacjach technologię informacyjno-komunikacyjną oraz narzędzia obliczeniowe ze szczególnym uwzględnieniem kalkulatora** dzięki wykorzystywaniu technologii komunikacyjno-informacyjnej, a także dzięki określeniu przez nauczyciela, w których zadaniach warto wykorzystać kalkulator, jako narzędzie do wykonywania trudnych obliczeń, lub jako narzędzie do wykonywania obliczeń w sytuacjach, gdzie żmudne rachunki uniemożliwiają sprawne rozwiązanie zadania z zupełnie innych umiejętności niż rachunkowe (np. zadania z geometrii);
  - był przyzwyczajony zarówno do pracy samodzielnej, jak i zespołowej dzięki takiemu organizowaniu pracy, w którym uczeń dostrzega w jakich sytuacjach korzystniejsza jest praca samodzielna, a w jakich zespołowa;
  - **potrafił uczyć się i organizować sobie proces uczenia oraz samodzielnie pozyskiwać wiedzę i umiejętności** dzięki stosowaniu w nauczaniu zadań o charakterze poszukującym i projektowym oraz dzięki monitorowaniu uczenia się, a także dostarczaniu przykładów metod uczenia się matematyki;
  - **był przygotowany do życia w społeczeństwie** dzięki temu, że duży nacisk kładzie się na rozwój osobowości ucznia i jego umiejętności społecznych. Służą temu proponowane metody i formy pracy;
  - **był traktowany podmiotowo**, bo każdy uczeń ma swoje zainteresowania, możliwości, potrzeby edukacyjne – ich uwzględnienie może przyczynić się także do zwiększenia efektywności szeroko rozumianego procesu kształcenia. W procesie kształcenia konieczna jest indywidualizacja.
- Sformułowane wyżej założenia przekładają się na proponowany w programie styl pracy nauczyciela i ucznia.
- Realizacji określonych w programie nauczania i w podstawie programowej celów sprzyja:
- dobór różnorodnych metod pracy ze szczególnym uwzględnieniem metod aktywizujących ucznia,
  - wykorzystywanie zadań odnoszących się do sytuacji realnych, w których konieczne jest zastosowanie narzędzi matematycznych,
  - wykorzystywanie zadań, które można rozwiązać na kilka sposobów i przyzwyczajania ucznia do wyboru najskuteczniejszych i najbardziej mu odpowiadających,
  - dobór odpowiednich środków dydaktycznych pozwalających lepiej zrozumieć i rozwiązać analizowane problemy,
  - dobór odpowiednich metod monitorowania realizacji podstawy programowej i oceniania wspierającego uczniów w tym wdrażania ich do samooceny,
  - dobór odpowiednich metod i zadań dostosowanych do wieku uczniów, ich indywidualnych potrzeb edukacyjnych i możliwości.



## 7. Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć ucznia

W raporcie *Formative Assessment: Improving Learning in Secondary Classrooms* opublikowanym w 2005 roku przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) zdefiniowano ocenianie kształtujące jako częste, interaktywne ocenianie postępów ucznia i uzyskanego przez niego zrozumienia materiału, tak by móc określić, jak uczeń ma się dalej uczyć i jak najlepiej go nauczać.

Takie ocenianie jest nierozłączną częścią procesu nauczania, umożliwia systematyczne określanie, jakie umiejętności uczeń już posiadał i tylko należy wykorzystywać je w coraz to nowych sytuacjach, jakie wymagają dalszego doskonalenia, a jakie nie są jeszcze opanowane i trzeba je kształtować. W takim podejściu do oceniania mamy nieustanny kontakt z uczniem, który na bieżąco otrzymuje informację o swoich osiągnięciach.

Takiemu ocenianiu sprzyja:

- stworzenie w klasie kultury edukacyjnej sprzyjającej interakcji między uczniem i nauczycielem oraz wykorzystywanie różnorodnych narzędzi oceny,
- rozpoznawanie przyczyn niepowodzeń szkolnych i niwelowanie ich,
- wyznaczenie celów uczenia się i śledzenie postępów ucznia w drodze do osiągnięcia tych celów,
- zróżnicowanie metod nauczania w zależności od indywidualnych potrzeb uczniów,
- przekazywanie informacji zwrotnej i dostosowywanie do tej informacji działań edukacyjnych,
- zaangażowanie uczniów w proces uczenia się.

Realizacji tych postulatów sprzyja:

- formułowanie zadań sprawdzających po każdej lekcji stopień opanowania poszczególnych umiejętności,
- stosowanie różnych narzędzi do sprawdzania umiejętności ucznia,
- obserwowanie ucznia w różnych sytuacjach podczas rozwiązywania problemów i stosowania wiedzy matematycznej.

System oceniania powinien być oparty na:

- bieżącym diagnozowaniu osiągnięć ucznia,
- systematycznej ocenie wszystkich obszarów aktywności ucznia,

- systemie sprawdzianów z punktacją, opartą na ocenianiu holistycznym,
- jawnych dla ucznia zasadach diagnozowania,
- czytelnej i bieżącej informacji zwrotnej,
- samoocenie ucznia.

Zaleca się stosowanie oceny umiejętności ucznia poprzez ocenę:

- samodzielnie rozwiązywanych zadań,
- aktywności ucznia na lekcji podczas: dyskusji, pracy zespołowej, formułowania pytań i problemów,
- prac projektowych,
- zadań domowych,
- kartkówek,
- sprawdzianów.

Ocena postępów ucznia jest wynikiem oceny stopnia opanowania jego umiejętności podstawowych i ponadpodstawowych. Szczegółowy opis kryteriów oceny na poszczególne stopnie określa *Przedmiotowy system oceniania*.

Zaleca się, aby ocenę

- **dopuszczającą** otrzymywał uczeń, który nabył większość umiejętności sprzyjających osiągnięciu wymagań podstawowych i potrafi je wykorzystać w sytuacjach typowych,
- **dostateczną** otrzymywał uczeń, który nabył wszystkie umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań podstawowych i potrafi je wykorzystać w sytuacjach typowych,
- **dobrą** otrzymywał uczeń, który nabył wszystkie umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań podstawowych, niektóre umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań ponadpodstawowych i potrafi je wykorzystać w sytuacjach typowych,
- **bardzo dobrą** otrzymywał uczeń, który nabył wszystkie umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań podstawowych i potrafi je wykorzystywać w sytuacjach nietypowych oraz nabył niektóre umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań ponadpodstawowych i potrafi je wykorzystać w sytuacjach typowych,
- **celującą** otrzymywał uczeń, który nabył wszystkie umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań podstawowych i ponadpodstawowych i potrafi je wykorzystywać w sytuacjach nietypowych.