

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI

KLASA VII

LICZBY I DZIAŁANIA

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
Liczby.	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie rozszerzenie osi liczbowej na liczby ujemne (K) • umie porównywać liczby wymierne (K-P) • umie zaznaczać liczbę wymierną na osi liczbowej (K) • umie znajdować liczbę wymierną leżącą pomiędzy dwiema danymi na osi liczbowej (P) • umie zamieniać ułamek zwykły na dziesiętny i odwrotnie (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie znajdować liczby spełniające określone warunki (R) • umie porządkować liczby wymierne (R)
Rozwinięcia dziesiętne liczb wymiernych.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcia: rozwinięcie dziesiętne skończone, nieskończone, okres (K) • umie zapisać liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych (K-P) • umie porównywać liczby wymierne (P) • umie określić na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest liczbą wymierną (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • zna warunek konieczny zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony (R) • umie przedstawić rozwinięcie dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłego (R-D) • umie porządkować liczby wymierne (R)
Zaokrąglanie liczb. Szacowanie wyników.	<ul style="list-style-type: none"> • zna sposób zaokrąglania liczb (K) • rozumie potrzebę zaokrąglania liczb (K-P) • umie zaokrąglić liczbę do danego rzędu (K-P) • umie zaokrąglić liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu (P) • umie szacować wyniki działań (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie dokonać porównań poprzez szacowanie w zadaniach tekstowych (R) • umie znajdować liczby spełniające określone warunki (R-W)
Dodawanie i odejmowanie liczb dodatnich.	<ul style="list-style-type: none"> • zna algorytm dodawania i odejmowania liczb wymiernych dodatnich (K) • umie dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w jednakowej postaci (K) • umie dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w różnych postaciach (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązywać nietypowe zadania na zastosowanie dodawania i odejmowania liczb wymiernych (R-D)
Mnożenie i dzielenie liczb dodatnich.	<ul style="list-style-type: none"> • zna algorytm mnożenia i dzielenia liczb wymiernych dodatnich (K) • umie podać odwrotność liczby (K) • umie mnożyć i dzielić przez liczbę naturalną (K) • umie mnożyć i dzielić liczby wymierne dodatnie (P) • umie obliczać ułamek danej liczby naturalnej (K) • umie obliczać liczbę na podstawie danego jej ułamka (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie zamieniać jednostki długości, masy (R) • zna przedrostki <i>mili</i> i <i>kilo</i> (R) • umie zamieniać jednostki długości na mikrony i jednostki masy na karaty (R)

Wyrażenia arytmetyczne.	<ul style="list-style-type: none"> • zna kolejność wykonywania działań (K) • umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich (R) • umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań (R-D) • umie zapisać podane słownie wyrażenia arytmetyczne i obliczać jego wartość (R) • umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartość (R-W)
Działania na liczbach dodatnich i ujemnych.	<ul style="list-style-type: none"> • umie dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić dwie liczby (K) • umie określić znak liczby będącej wynikiem dodawania lub odejmowania dwóch liczb wymiernych (P) • zna pojęcie liczb przeciwnych (K) • umie obliczać kwadraty i sześciany i liczb wymiernych (P) • umie stosować prawa działań (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie stosować prawa działań (R) • umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych (P-D) • umie uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu i dzieleniu tak, by otrzymać ustalony wynik (R) • umie wstawiać nawiasy tak, by otrzymać żądany wynik (D) • umie obliczać wartości ułamków piętrowych (W)
Oś liczbowa. Odległość liczb na osi liczbowej.	<ul style="list-style-type: none"> • umie odczytać z osi liczbowej liczby spełniające określony warunek (K) • umie opisać zbiór liczb za pomocą nierówności (K) • umie zaznaczyć na osi liczbowej liczby spełniające określoną nierówność (K-P) • umie zapisać nierówność, jaką spełniają liczby z zaznaczonego na osi liczbowej zbioru (P) • zna pojęcie odległości między dwiema liczbami na osi liczbowej (K) • umie na podstawie rysunku osi liczbowej określić odległość między liczbami (K) • umie obliczyć odległość między liczbami na osi liczbowej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie zaznaczać na osi liczbowej zbiór liczb, które spełniają jednocześnie dwie nierówności (R-D) • umie znaleźć liczby znajdujące się w określonej odległości na osi liczbowej od danej liczby (R-D) • umie wykorzystywać wartość bezwzględną do obliczeń odległości liczb na osi liczbowej (R-W) • umie znaleźć rozwiązanie równania z wartością bezwzględną (R-W)

PROCENTY

Procenty i ułamki.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie procentu (K) • rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K) • umie wskazać przykłady zastosowań procentów w życiu codziennym (K) • umie zamienić procent na ułamek (K) • umie zamienić ułamek na procent (K-P) • umie zamienić liczbę wymierną na procent (P) • umie określić procentowo zaznaczoną część figury (K-P) i zaznaczyć procent danej figury (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie promila (R) • umie zamieniać ułamki, procenty na promile i odwrotnie (R)
Diagramy procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie diagramu procentowego (K) • rozumie potrzebę stosowania diagramów do wizualizacji informacji (P) • umie z diagramów odczytać potrzebne informacje (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wybrać z diagramu informacje i je zinterpretować (R-D) • potrafi zobrazować dowolnym diagramem wybrane informacje (R-D)
Jaki to procent?	<ul style="list-style-type: none"> • zna sposób obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P) • umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R) • umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R-W)
Obliczanie procentu danej liczby.	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć procent danej liczby (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby (R-W) • umie wykorzystać diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)

Podwyżki i obniżki.	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcia podwyżka (obniżka) o pewien procent (K) • wie, jak obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (K) • umie obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent (R-W)
Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent.	<ul style="list-style-type: none"> • wie jak obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (P) • umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (R) • umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu (R-W)
O ile procent więcej, o ile mniej.	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć, o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć, o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej (R) • umie zastosować powyższe obliczenia w zdaniach tekstowych (R-W)
Obliczenia procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązywać zadania związane z procentami (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie odczytać z diagramu informacje potrzebne w zadaniu (R-D) • umie rozwiązywać zadania związane z procentami (R-D) • umie stosować własności procentów w sytuacji ogólnej (W)

FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

Proste i odcinki.	<ul style="list-style-type: none"> • zna podstawowe pojęcia: punkt, prosta, odcinek (K) • zna pojęcie prostych prostopadłych i równoległych (K) • umie kreślić proste i odcinki prostopadłe przechodzące przez dany punkt (P) • umie konstruować odcinek przystający do danego (K) • umie podzielić odcinek na połowy (P) • wie, jak obliczyć odległość punktu od prostej i odległość pomiędzy prostymi (P) • zna warunek współliniowości trzech punktów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie kreślić proste i odcinki równoległe przechodzące przez dany punkt (R) • umie obliczyć odległość punktu od prostej i odległość pomiędzy prostymi (R) • umie sprawdzić współliniowość trzech punktów (R)
Kąty.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie kąta (K) • zna pojęcie miary kąta (K) • zna rodzaje kątów (K-P) • umie konstruować kąt przystający do danego (K) • zna nazwy kątów utworzonych przez dwie przecinające się proste oraz kątów utworzonych pomiędzy dwiema prostymi równoległymi przeciętymi trzecią prostą i związki pomiędzy nimi (K-P) • umie obliczyć miary kątów przyległych (wierzchołkowych, odpowiadających, naprzemianległych), gdy dana jest miara jednego z nich (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie kreślić geometryczną sumę i różnicę kątów (R) • umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów (R) • umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów (R-W)
Trójkąty.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie wielokąta (K) • zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (K) • umie kreślić poszczególne rodzaje trójkątów (K-P) • umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów w trójkącie (P-R) • zna nierówność trójkąta $AB+BC \geq AC$ (P) • umie sprawdzić, czy z danych odcinków można zbudować trójkąt (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów (R) • umie klasyfikować trójkąty ze względu na boki i kąty (R) • umie wybrać z danego zbioru odcinki, z których można zbudować trójkąt (R-D) • umie stosować zależności między bokami (kątami) w trójkącie podczas rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)
Przystawianie trójkątów.	<ul style="list-style-type: none"> • zna definicję figur przystających (K) • zna cechy przystawiania trójkątów (P) • umie wskazać figury przystające (K) • umie konstruować trójkąt o danych trzech bokach (P) • umie rozpoznawać trójkąty przystające (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie konstruować trójkąt o danych dwóch bokach i kącie między nimi zawartym (R) • umie konstruować trójkąt, gdy dany jest bok i dwa kąty do niego przyległe (D) • umie rozwiązywać zadania konstrukcyjne (R-W) • umie uzasadniać przystawianie trójkątów (R-D)

Czworokąty.	<ul style="list-style-type: none"> • zna definicję prostokąta i kwadratu (K) • zna definicję trapezu, równoległoboku i rombu (P) • umie rozróżniać poszczególne rodzaje czworokątów (K) • umie podać własności czworokątów (P) • umie rysować przekątne czworokątów (K) • umie rysować wysokości czworokątów (K – P) • umie obliczać miary kątów w poznanych czworokątach (P) • umie obliczać obwody narysowanych czworokątów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie zasadę klasyfikacji czworokątów (R) • umie klasyfikować czworokąty ze względu na boki i kąty (R) • umie stosować własności czworokątów do rozwiązywania zadań (R-W)
Wielokąty foremne.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie wielokąta foremnego (K) • rozumie własności wielokątów foremnych (P) • umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny (P) • umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi (D-W)
Pole prostokąta. Jednostki pola.	<ul style="list-style-type: none"> • zna jednostki miary pola (K) • zna zależności pomiędzy jednostkami pola (K-P) • umie zamieniać jednostki (P) • zna wzór na pole prostokąta (K) • zna wzór na pole kwadratu (K) • umie obliczać pole prostokąta, którego boki są wyrażone w tych samych jednostkach (K) i różnych jednostkach (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie zamieniać jednostki (R) • umie rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące pola prostokąta (R-D)
Pola wielokątów.	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzory na obliczanie pól powierzchni wielokątów (K) • umie obliczać pola wielokątów (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów na płaszczyźnie (R-D) • umie obliczać pola wielokątów (R-W)
Układ współrzędnych.	<ul style="list-style-type: none"> • umie narysować układ współrzędnych (K) • zna pojęcie układu współrzędnych (K) • umie odczytać współrzędne punktów (K) • umie zaznaczyć punkty o danych współrzędnych (K) • umie rysować odcinki w układzie współrzędnych (K) • umie rysować wielokąty w układzie współrzędnych (P) • umie obliczyć długość odcinka równoległego do jednej z osi układu (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów w układzie współrzędnych (R-D) • umie wyznaczyć współrzędne brakujących wierzchołków prostokąta, równoległoboku i trójkąta (R)

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

Do czego służą wyrażenia algebraiczne?	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie wyrażenia algebraicznego (K) • rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych (P) • umie budować proste wyrażenia algebraiczne (K) • umie rozróżnić pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz (K) • umie budować i odczytywać wyrażenia algebraiczne (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie budować i odczytywać wyrażenia o konstrukcji wielodziałaniowej (R-D)
Wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla jednej zmiennej wymiernej (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla kilku zmiennych wymiernych (R-D)
Jednomiany.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie jednomianu (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu (R-W)

	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie jednomianów podobnych (K) • umie porządkować jednomiany (K-P) • umie określić współczynniki liczbowe jednomianu (K) • umie rozpoznać jednomiany podobne (K) 	
Sumy algebraiczne.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie sumy algebraicznej (K) • zna pojęcie wyrazów podobnych (K) • rozumie zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (P) • umie odczytać wyrazy sumy algebraicznej (K) • umie wskazać współczynniki sumy algebraicznej (K) • umie wyodrębnić wyrazy podobne (K) • umie zredukować wyrazy podobne (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć sumę algebraiczną znając jej wartość dla podanych wartości występujących w niej zmiennych (D) • umie zapisywać warunki zadania w postaci sumy algebraicznej (R-W)
Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> • umie opuścić nawiasy (P) • umie zredukować wyrazy podobne (K-P) • umie rozpoznawać sumy algebraiczne przeciwne (P) • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D) • umie wstawić nawiasy w sumie algebraicznej tak, by wyrażenie spełniało podany warunek (D) • umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (D-W)
Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne.	<ul style="list-style-type: none"> • umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez liczbę (K) • umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez jednomian (P) • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P) • umie podzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie zinterpretować geometrycznie iloczyn sumy algebraicznej przez jednomian (D) • umie obliczyć wartość wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D) • umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy (D-W)
Mnożenie sum algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> • umie pomnożyć dwumian przez dwumian (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie mnożyć sumy algebraiczne (R) • umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci, stosując mnożenie sum algebraicznych (R-D) • umie interpretować geometrycznie iloczyn sum algebraicznych (R) • umie stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W) • umie wykorzystać mnożenie sum algebraicznych do dowodzenia własności liczb (D-W)

RÓWNANIA

Do czego służą równania?	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie równania (K) • umie zapisać zadanie w postaci równania (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie zapisać zadanie w postaci równania (R-D) • umie zapisać problem w postaci równania (W)
Liczby spełniające równania.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie rozwiązania równania (K) • zna pojęcia: równania równoważne, tożsamościowe, sprzeczne (P) • rozumie pojęcie rozwiązania równania (K) • umie sprawdzić, czy dana liczba spełnia równanie (K) • umie rozpoznać równania równoważne (P) • umie zbudować równanie o podanym rozwiązaniu (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie zbudować równanie o podanym rozwiązaniu (R) • wyszukuje wśród równań z wartością bezwzględną równania sprzeczne (R-D)
Rozwiązywanie równań.	<ul style="list-style-type: none"> • zna metodę równań równoważnych (K-P) • umie stosować metodę równań równoważnych (K-P) • umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania 	<ul style="list-style-type: none"> • umie stosować metodę równań równoważnych (R) • umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe (R-D)

	<ul style="list-style-type: none"> sprzeczne i tożsamościowe (K-P) umie rozwiązywać równania bez stosowania przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (K) umie rozwiązywać równania z zastosowaniem prostych przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> umie rozwiązywać równania z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (R-D)
Zadania tekstowe.	<ul style="list-style-type: none"> umie analizować treść zadania o prostej konstrukcji (P) umie rozwiązać proste zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (P) 	<ul style="list-style-type: none"> umie wyrazić treść zadania za pomocą równania (R-W) umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W) umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania (D-W)
Procenty w zadaniach tekstowych.	<ul style="list-style-type: none"> umie analizować treść zadania z procentami o prostej konstrukcji (P) umie rozwiązać proste zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania (P) 	<ul style="list-style-type: none"> umie wyrazić treść zadania z procentami za pomocą równania (R-W) umie rozwiązać zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W)
Przekształcanie wzorów.	<ul style="list-style-type: none"> umie przekształcać proste wzory (P) umie wyznaczyć z prostego wzoru określoną wielkość (P) 	<ul style="list-style-type: none"> umie przekształcać wzory, w tym fizyczne i geometryczne (R-D) umie wyznaczyć ze wzoru określoną wielkość (R-W)

POTĘGI

Potęga o wykładniku naturalnym.	<ul style="list-style-type: none"> zna i rozumie pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym (K) umie obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym (K) umie zapisać liczbę w postaci potęgi (P) umie porównać potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach (K-P) umie określić znak potęgi, nie wykonując obliczeń (P) umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę (P) 	<ul style="list-style-type: none"> umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych (R) umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę (R-D) umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (W) umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgę (W) umie podać cyfrę jedności liczby podanej w postaci potęgi (D)
Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach.	<ul style="list-style-type: none"> zna wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (K) rozumie powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (P) umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych podstawach (K-P) umie mnożyć i dzielić potęgi o tych samych podstawach (K) umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P) 	<ul style="list-style-type: none"> umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R-D) umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (R-D) umie wykonać porównanie ilorazowe potęg o jednakowych podstawach (R)
Potęgowanie potęgi.	<ul style="list-style-type: none"> zna wzór na potęgowanie potęgi (K) rozumie powstanie wzoru na potęgowanie potęgi (P) umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi (K) umie potęgować potęgę (K) umie przedstawić potęgę w postaci potęgowania potęgi (P) umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P) 	<ul style="list-style-type: none"> umie porównać potęgi sprowadzając je do tej samej podstawy (R) umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R – D) umie porównać i porządkować potęgi, korzystając z potęgowania potęgi (W)
Potęgowanie iloczynu i ilorazu.	<ul style="list-style-type: none"> zna wzór na potęgowanie iloczynu i ilorazu (K) rozumie powstanie wzoru na potęgowanie iloczynu i ilorazu (P) umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych 	<ul style="list-style-type: none"> umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych (R-D)

	<p>wykładnikach (K-P)</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie potęgować iloczyn i iloraz (K) • umie zapisać iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi (K-P) 	
Działania na potęgach.	<ul style="list-style-type: none"> • umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (P) • umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego, stosując działania na potęgach (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (R-W) • umie porównywać potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach, stosując działania na potęgach (D-W) • umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych (R-D)
Notacja wykładnicza.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie notacji wykładniczej dla danych liczb (K) • umie zapisać dużą liczbę w notacji wykładniczej (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (R) • umie zapisać daną liczbę w notacji wykładniczej (R) • umie porównać liczby zapisane w notacji wykładniczej (R-D) • umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładniczej • umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (R-D) • umie stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (R-D)
Notacja wykładnicza (cd.).	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie potęgi liczby 10 o wykładniku całkowitym ujemnym (K) • umie zapisać bardzo małą liczbę w notacji wykładniczej, wykorzystując potęgę liczby 10 o ujemnych wykładnikach (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (R) • umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R) • umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (R-D) • umie stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (R-D) • umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładniczej
Pierwiastki.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcia pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej oraz pierwiastka III stopnia z dowolnej liczby (K) • zna wzór na obliczanie pierwiastka II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastka III stopnia z sześciannu dowolnej liczby (K) • umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciannu dowolnej liczby (K) • umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z dowolnej liczby (K-P) • umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P) • umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (R) • umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (R-D) • umie oszacować liczbę niewymierną (R-D) • umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (R-D)
Działania na pierwiastkach.	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu (K) • umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka (K-P) • umie mnożyć i dzielić pierwiastki II stopnia oraz pierwiastki III stopnia (K) • umie stosować wzory na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do wyznaczania wartości liczbowej wyrażeń (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (R) • umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (R-D) • umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (R-D) • umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P-D) • umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci (R-D) • umie rozwiązywać zadania tekstowe na zastosowanie działań na pierwiastkach (R-W) • umie porównać liczby niewymierne (R-D)

GRANIASTOSŁUPY

Przykłady graniastosłupów.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie prostopadłościanu (K) • zna pojęcie graniastosłupa prostego (K) • zna pojęcie graniastosłupa pochyłego (P) • zna pojęcie graniastosłupa prawidłowego (K) • zna budowę graniastosłupa (K) • rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (K) • umie wskazać na modelu graniastosłupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe (K) • umie wskazać na rysunku graniastosłupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe (P) • umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa (K-P) • umie rysować graniastosłup prosty w rzucie równoległym (K-P) • umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (R) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi (R-D) • umie rozwiązać nietypowe zadanie związane z rzutem graniastosłupa (W)
Siatki graniastosłupów. Pole powierzchni.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie siatki graniastosłupa (K) • zna pojęcie pola powierzchni graniastosłupa (K) • zna wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa (K) • rozumie pojęcie pola figury (K) • rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (P) • rozumie zasadę kreślenia siatki (K) • umie rozpoznać siatkę graniastosłupa prostego (K-P) • umie kreślić siatkę graniastosłupa prostego o podstawie trójkąta lub czworokąta (K) • umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa prostego (K-P) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta (P-R) • umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (R-W) • umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa (R) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (R-W)
Objętość prostopadłościanu. Jednostki objętości.	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzory na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu (K) • zna jednostki objętości (K) • rozumie zasady zamiany jednostek objętości (P) • rozumie pojęcie objętości figury (K) • umie zamieniać jednostki objętości (K-P) • umie obliczyć objętość prostopadłościanu i sześcianu (K-P) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie zamieniać jednostki objętości (R-D) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (R-W)
Objętość graniastosłupa.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie wysokości graniastosłupa (K) • zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa (K) • umie obliczyć objętość graniastosłupa (K-P) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć objętość graniastosłupa (R) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (R-W)

STATYSTYKA

Czytanie danych statystycznych.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie diagramu słupkowego i kołowego (K) • zna pojęcie wykresu (K) • rozumie potrzebę korzystania z różnych form prezentacji informacji (K) • umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu (K-P) • umie ułożyć pytania do prezentowanych danych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie interpretować prezentowane informacje (R-D) • umie prezentować dane w korzystnej formie (D)
Co to jest średnia?	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie średniej arytmetycznej (K) • umie obliczyć średnią arytmetyczną (K-P) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć średnią arytmetyczną (R) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią arytmetyczną (R-W)
Zbieranie i opracowywanie danych statystycznych.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie danych statystycznych (K) • umie zebrać dane statystyczne (K) • umie opracować dane statystyczne (P) • umie prezentować dane statystyczne (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie opracować dane statystyczne (R-D) • umie prezentować dane statystyczne (R-D)
Zdarzenia losowe.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie zdarzenia losowego (K) • umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (K-P) • umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego (R) • umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (R) • umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (R-W)

KLASA VIII

LICZBY I DZIAŁANIA

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
System rzymski.	<ul style="list-style-type: none"> • zna znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim (K) • zna zasady zapisu liczb w systemie rzymskim (P) • umie zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000 (R-D)
Własności liczb naturalnych.	<ul style="list-style-type: none"> • zna cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 (K) • zna pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej (K) • zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej (K) • zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej (K) • rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 (K) • rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone (K) • rozkłada liczby na czynniki pierwsze (K, P) • znajduje NWD i NWW dwóch liczb naturalnych (K, P) • oblicza dzielną (lub dzielnik), mając dane iloraz, dzielnik (lub dzielną) oraz resztę z dzielenia (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • znajduje resztę z dzielenia sumy, różnicy, iloczynu liczb (R-D) • znajduje NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych (R-D) • umie rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą (R-W)
Porównywanie liczb.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej (K) • zna pojęcia: liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby (K) • umie podać liczbę przeciwną do danej (K) oraz odwrotność danej liczby (K-P) • umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (K-P) • umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (K-P) • zna pojęcie potęgi o wykładniku: naturalnym (K) • zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (K) • zna pojęcie notacji wykładniczej (K) • umie obliczyć potęgę o wykładniku: naturalnym (K) • umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych (K) • rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (P) • umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (P) • umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P-R) • umie porównywać (K) oraz porządkować (K-P) liczby przedstawione w różny sposób 	<ul style="list-style-type: none"> • umie odczytać współrzędne punktów na osi liczbowej i zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (R) • umie porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób (R-D) • umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R)

Działania na liczbach.	<ul style="list-style-type: none"> • zna algorytmy działań na ułamkach (K) • zna reguły dotyczące kolejności wykonywania działań (K) • zna zasadę zamiany jednostek (P) • umie zamieniać jednostki (K-P) • umie wykonać działania łączne na liczbach (K-P) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach (P) • umie oszacować wynik działania (K-R) • umie zaokrąglić liczby do podanego rzędu (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie wykonać działania łączne na liczbach (R-D) • umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach (R-D)
Działania na potęgach i pierwiastkach.	<ul style="list-style-type: none"> • zna własności działań na potęgach i pierwiastkach (K) • umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach (K-P) • umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach (K-P) • umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładniku naturalnym (K-P) • stosuje w obliczeniach notację wykładniczą (P-R) • umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (P) • umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (P) • umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P-R) • umie obliczyć wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (R-D) • umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (R) • umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (R-D) • umie usunąć niewymierność z mianownika, korzystając z własności pierwiastków (R)

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA

Przekształcenia algebraiczne.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne (K) • zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (K) • umie budować proste wyrażenia algebraiczne (K) • umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej (K-P) • umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne (K-P) • umie mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian (K) oraz sumy algebraiczne (K-P) • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania (K-P) i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P) • umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (K-P) • umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D) • umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (R-D) • umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych (R-D) • umie stosować przekształcenia wyrażen algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W)
Równania.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie równania (K) • zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych (P) • zna metodę równań równoważnych (K) • rozumie pojęcie rozwiązania równania (K) • potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (K) • umie rozwiązać równanie (K-P) • umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe (P) • umie przekształcić wzór (P) • umie opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym (P-R) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać równanie (R-D) • umie przekształcić wzór (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań (R-W)

Proporcje.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie proporcji i jej własności (P) • umie rozwiązywać równania zapisane w postaci proporcji (P) • umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji (R-D) • umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji (R-W) • umie rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji (R-W)
Wielkości wprost proporcjonalne.	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcie proporcjonalności prostej (P) • umie rozpoznawać wielkości wprost proporcjonalne (P) • umie ułożyć odpowiednią proporcję (P-R) • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (D-W)

FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

Trójkąty i czworokąty.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie trójkąta (K) • zna warunek istnienia trójkąta (P) • wie, ile wynosi suma miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta (K) • zna wzór na pole dowolnego trójkąta (K) • zna cechy przystawiania trójkątów (P) • zna definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu (K) • zna wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów (K) • zna własności czworokątów (K) • rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów i czworokątów (P) • umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt (P) • umie obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe (K) • umie obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości (K) • umie rozpoznać trójkąty przystające (P) • umie obliczyć pole i obwód czworokąta (K-P) • umie obliczyć pole wielokąta (P) • umie wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku (K-P) • umie obliczyć wysokość (bok) równoległoboku lub trójkąta, mając dane jego pole oraz bok (wysokość) (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku (R-D) • umie obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych (R) • umie uzasadnić przystawianie trójkątów (R-D) • umie sprawdzić współliniowość trzech punktów (D) • umie obliczyć pole czworokąta (R) • umie obliczyć pole wielokąta (R) • umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami (R-W)
Twierdzenie Pitagorasa.	<ul style="list-style-type: none"> • zna twierdzenie Pitagorasa (K) • rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa (K) • umie obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa (K) • umie obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa (P) • umie rozwiązać zadania tekstowe, w którym stosuje twierdzenie Pitagorasa (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną (R) • umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną (R-D) • umie konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów (R-D) • umie uzasadnić twierdzenie Pitagorasa (W)
Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.	<ul style="list-style-type: none"> • umie wskazać trójkąt prostokątny w innej figurze (K) • umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch (R-D) • umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych (R-D)
Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (K) • zna wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (K) • zna wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego (P) • umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie wyprowadzić wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (R) • umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej (R)

	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając długość jego boku (K-P) • umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając długość jego boku (P-R) • umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej (P) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego (R-W)
Trójkąty o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 30° , 60° .	<ul style="list-style-type: none"> • zna zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (P) • umie wskazać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (K-P) • umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (R-W)
Odcinki w układzie współrzędnych.	<ul style="list-style-type: none"> • umie odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych (K) • umie wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi (P) • umie wyznaczyć środek odcinka (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych (R) • umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych (R-D)
Dowodzenie w geometrii.	<ul style="list-style-type: none"> • zna podstawowe własności figur geometrycznych (K) • umie wykonać rysunek ilustrujący zadanie (P) • umie wprowadzić na rysunku dodatkowe oznaczenia (P) • umie dostrzegać zależności pomiędzy dowodzonymi zagadnieniami a poznaną teorią (P) • umie podać argumenty uzasadniające tezę (P-R) • umie przedstawić zarys, szkic dowodu (P-R) • umie przeprowadzić prosty dowód (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie zapisać dowód, używając matematycznych symboli (R-D) • umie przeprowadzić dowód (R-D)

ZASTOSOWANIA MATEMATYKI

Obliczenia procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie procentu (K) • rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K) • umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie (K-P) • umie obliczyć procent danej liczby (K-P) • umie odczytać dane z diagramu procentowego (K-P) • umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (P) • umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P) • umie rozwiązać zadania związane z procentami (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (R) • umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R) • umie rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi (R-D) • zna pojęcie promila (R) • umie obliczyć promil danej liczby (R) • umie rozwiązać zadania związane z procentami (R-W)
------------------------	--	---

Zmiana o dany procent. Lokaty bankowe.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie punktu procentowego (P) • zna pojęcia oprocentowania i odsetek (K) • zna pojęcie inflacji (P) • umie obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent (P) • umie obliczyć, o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba (P-R) • umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (P-R) • rozumie pojęcie oprocentowania (K) • umie obliczyć stan konta po roku czasu, znając oprocentowanie (K) • umie obliczyć stan konta po dwóch latach (P) • umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki (P) • umie porównać lokaty bankowe (P) • umie rozwiązać zadania związane z procentami w kontekście praktycznym (P-R) • umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (R-D) • umie obliczyć stan konta po kilku latach (R-D) • umie porównać lokaty bankowe (R-D) • umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem (R-W)
VAT i inne podatki.	<ul style="list-style-type: none"> • zna i rozumie pojęcie podatku (K) • zna pojęcia: cena netto, cena brutto (K) • rozumie pojęcie podatku VAT (K-P) • umie obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT (K-P) • umie obliczyć podatek od wynagrodzenia (K-P) • umie obliczyć cenę netto, znając cenę brutto oraz VAT (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków (R-W)
Czytanie diagramów.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie diagramu (K) • rozumie pojęcie diagramu (K) • umie odczytać informacje przedstawione na diagramie (K) • umie analizować informacje odczytane z diagramu (P) • umie przetwarzać informacje odczytane z diagramu (P) • umie interpretować informacje odczytane z diagramu (K-P) • umie wykorzystać informacje w praktyce (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie porównać informacje odczytane z różnych diagramów (R) • umie analizować informacje odczytane z różnych diagramów (R-W) • umie przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów (R-W) • umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów (R-W) • umie wykorzystać informacje w praktyce (R-W)
Podział proporcjonalny.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie podziału proporcjonalnego (K) • umie podzielić daną wielkość na dwie części w zadanym stosunku (P) • umie ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania (P-R) • umie rozwiązać proste zadania związane z podziałem proporcjonalnym (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie podzielić daną wielkość na kilka części w zadanym stosunku (R-D) • umie rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym (R-D) • umie obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono (R-D)
Obliczanie prawdopodobieństw.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie zdarzenia losowego (K) • zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa (K) • umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (K-P) • umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego (R) • umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (R) • umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (R-W)
Odczytywanie wykresów.	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie wykres jako sposób prezentacji informacji (K) • umie odczytać informacje z wykresu (K) • umie interpretować informacje odczytane z wykresu (P) • umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (P-R) • umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie interpretować informacje odczytane z wykresu (R-W) • umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych (R-D)

GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

Pole powierzchni i objętość graniastosłupa.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcia prostopadłościanu i sześciianu oraz ich budowę (K) • zna pojęcia graniastosłupa prostego i prawidłowego oraz ich budowę (K) • zna pojęcie graniastosłupa pochyłego (P) • zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa (K) • zna jednostki pola i objętości (K) • rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (K) • umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (K) • umie obliczyć pole powierzchni i objętość narysowanych graniastosłupów (P-R) • umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa na podstawie narysowanej jego siatki (P-R) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa (R-W)
Odcinki w graniastosłupach.	<ul style="list-style-type: none"> • zna nazwy odcinków w graniastosłupie (P) • umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa (K-P) • umie rysować w rzucie równoległym graniastosłupa prostego przekątne jego ścian oraz przekątne bryły (P-R) • umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa (R-D) • umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (R-D)
Rodzaje ostrosłupów.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie ostrosłupa (K) • zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego (K) • zna pojęcia czworościanu i czworościanu foremego (K) • zna budowę ostrosłupa (K) • rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów (K) • zna pojęcie wysokości ostrosłupa (K) • umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa (K-P) • umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym (K-P) • umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (R) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi (R-D)
Siatki ostrosłupów. Pole powierzchni.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie siatki ostrosłupa (K) • zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa (K) • zna wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa (K) • rozumie pojęcie pola figury (K) • rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (P) • rozumie zasadę kreślenia siatki (K) • umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego (K-P) • umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (K-P) • umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego (K-P) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie kreślić siatki ostrosłupów (R) • umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (R-D) • umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa ((R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (R-W)
Objętość ostrosłupa	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa (K) • rozumie pojęcie objętości figury (K) • umie obliczyć objętość ostrosłupa (K – P) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć objętość ostrosłupa (R) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (R – W) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa (D – W)
Odcinki	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie wysokości ściany bocznej (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości

w ostrosłupach.	<ul style="list-style-type: none"> • umie wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek (K-P) • umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (P) • umie obliczyć szukany odcinek, stosując twierdzenie Pitagorasa (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • odcinków (R) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastoslupa (R-W)
-----------------	--	--

SYMETRIE

Symetria względem prostej.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie punktów symetrycznych względem prostej (K) • umie rozpoznawać figury symetryczne względem prostej (K) • umie określić własności punktów symetrycznych (P) • umie wykreślić punkt symetryczny do danego (K) • umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś: <ul style="list-style-type: none"> -nie mają punktów wspólnych (K) -mają punkty wspólne (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne (R) • stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach (R-W) • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej (R-W)
Oś symetrii figury.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie osi symetrii figury (K) • rozumie pojęcie figury osiowosymetrycznej (P) • umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii (K) • umie narysować oś symetrii figury (P) • umie uzupełnić figurę do figury osiowosymetrycznej, mając dane: oś symetrii oraz część figury (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie wskazać wszystkie osie symetrii figury (R) • umie rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii (R-W) • umie uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna (R-D)
Symetralna odcinka.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie symetralnej odcinka (K) • rozumie pojęcie symetralnej odcinka i jej własności (P) • umie konstruować symetralną odcinka (K) • umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie dzielić odcinek na 2^n równych części (R) • wykorzystuje własności symetralnej odcinka w zadaniach (D-W)
Dwusieczna kąta.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (K-P) • rozumie pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (K-P) • umie konstruować dwusieczną kąta (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie dzielić kąt na 2^n równych części (R) • wykorzystuje własności dwusiecznej kąta w zadaniach (D-W) • umie konstruować kąty o miarach 15°, 30°, 60°, 90°, 45° oraz $22,5^\circ$ (R-D)
Symetria względem punktu.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu (K) • umie rozpoznawać figury symetryczne względem punktu (K) • umie wykreślić punkt symetryczny do danego (K) • umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii: <ul style="list-style-type: none"> - nie należy do figury (K) - należy do figury (P) • umie wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetryczne (P) • umie podać własności punktów symetrycznych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne (R) • stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach (R-W) • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu (R-W)
Środek symetrii figury.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie środka symetrii figury (P) • umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii (P) • umie rysować figury posiadające środek symetrii (P) • umie wskazać środek symetrii figury (P) • umie wyznaczyć środek symetrii odcinka (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rysować figury posiadające więcej niż jeden środek symetrii (R) • umie podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo- i środkowosymetrycznymi lub mających jedną z tych cech (R) • stosuje własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach (R-W)

KOŁA I OKRĘGI

Styczna do okręgu.	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu (P) • zna pojęcie stycznej do okręgu (P) • umie rozpoznać styczną do okręgu (P) • wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności (P) • umie konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu (P) • umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • zna twierdzenie o równości długości odcinków na ramionach kąta wyznaczonych przez wierzchołek kąta i punkty styczności (R) • umie konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie (R) • umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (R – W)
Wzajemne położenie dwóch okręgów.	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (K) • umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (P) • umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (P) • umie rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (R) • umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (R-D) • umie rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów (R-W)
Liczba π . Długość okręgu.	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na obliczanie długości okręgu (K) • zna liczbę π (K) • umie obliczyć długość okręgu, znając jego promień lub średnicę (K-P) • umie wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość (P) • umie obliczyć obwód figury składającej się wielokrotności ćwiartek okręgu (P) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie sposób wyznaczenia liczby π (R) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (R-D)
Pole koła.	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na obliczanie pola koła (K) • umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę (K-P) • umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścień (K-P) • umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (P) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane porównywaniem pól figur (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (R) • umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie (R-D) • umie obliczyć pole nietypowej figury, wykorzystując wzór na pole koła (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur (R-D) • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur (D-W)

RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Ile jest możliwości?	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że wyniki doświadczeń losowych można przedstawić w różny sposób (P) • umie opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli (P) • umie obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę (P) • umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożenia (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia (R-D) • umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania (R-D) • umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody (R-W)
----------------------	--	---

Obliczanie prawdopodobieństw (cd.).	<ul style="list-style-type: none">• zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa (K)• zna sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych (P)• umie wykorzystać tabelę do obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia (P)• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów (P)	<ul style="list-style-type: none">• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów (R-W)
-------------------------------------	---	---