

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI DLA KLASY VII

dział	Dopuszczający (2)	Dostateczny (3)	Dobry (4)	Bardzo dobry (5)	Celujący (6)
LICZBY I DZIAŁANIA	Uczeń zna: • pojęcia odległości między dwiema liczbami na osi liczbowej • kolejność wykonywania działań • algorytm mnożenia i dzielenia liczb wymiernych dodatnich • algorytm dodawania i odejmowania liczb wymiernych dodatnich • sposób zaokrąglania liczb • rozwinięcie dziesiętne skończone, nieskończone, okres Uczeń rozumie: • rozszerzenie osi liczbowej na liczby ujemne • potrzebę zaokrąglania liczb Uczeń umie: • zaznaczać liczbę wymierną na osi liczbowej • zamieniać ułamek zwykły na dziesiętny i odwrotnie	Uczeń rozumie: • potrzebę zaokrąglania liczb Uczeń umie: • porównywać liczby wymierne • znajdować liczbę wymierną leżącą pomiędzy dwiema danymi na osi liczbowej • zamieniać ułamek zwykły na dziesiętny i odwrotnie • zapisać liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych • porównywać liczby wymierne • określić na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest liczbą wymierną • zaokrąglić liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu	Uczeń zna: • warunek konieczny zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony • zna przedrostki <i>mili i kilo</i> Uczeń umie: • znajdować liczby spełniające określone warunki • porządkować liczby wymierne • przedstawić rozwinięcie dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłego • porządkować liczby wymierne dokonać porównań poprzez szacowanie w zadaniach	Uczeń umie: • przedstawić rozwinięcie dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłego • znajdować liczby spełniające określone warunki • rozwiązywać nietypowe zadania na zastosowanie dodawania i odejmowania liczb wymiernych • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych • wstawiać nawiasy tak, by otrzymać żądany wynik • znaleźć liczby znajdujące się w	Uczeń umie: • znajdować liczby spełniające określone warunki • tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartość • obliczać wartości ułamków piętrowych • wykorzystywać wartość bezwzględną do obliczeń odległości liczb na osi liczbowej • znaleźć rozwiązanie równania z wartością bezwzględną

• zapisać liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych • zaokrąglić liczbę do danego rzędu • szacować wyniki działań • dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w jednakowej postaci • podać odwrotność liczby • mnożyć i dzielić przez liczbę naturalną • obliczać ułamek danej liczby naturalnej • dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić dwie liczby • odczytać z osi liczbowej liczby spełniające określony warunek • opisać zbiór liczb za pomocą nierówności • zaznaczyć na osi liczbowej liczby spełniające określoną nierówność • na podstawie rysunku osi liczbowej określić odległość między liczbami	• dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w różnych postaciach • mnożyć i dzielić liczby wymierne dodatnie • obliczać liczbę na podstawie danego jej ułamka • wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich • określić znak liczby będącej wynikiem dodawania lub odejmowania dwóch liczb wymiernych • obliczać kwadraty i sześciany i liczb wymiernych • stosować prawa działań • zaznaczyć na osi liczbowej liczby spełniające określoną nierówność • zapisać nierówność, jaką spełniają liczby z zaznaczonego na osi liczbowej zbioru obliczyć odległość między liczbami na osi liczbowej • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych	tekstowych • znajdować liczby spełniające określone warunki • rozwiązywać nietypowe zadania na zastosowanie dodawania i odejmowania liczb wymiernych • jednostki długości, masy • zamieniać jednostki długości na mikrony i jednostki masy na karaty • wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań • zapisać podane słownie wyrażenia arytmetyczne i obliczać jego wartość	określonej odległości na osi liczbowej od danej liczby • wykorzystywać wartość bezwzględną do obliczeń odległości liczb na osi liczbowej • znaleźć rozwiązanie równania z wartością bezwzględną • zaznaczać na osi liczbowej zbiór liczb, które spełniają jednocześnie dwie nierówności	
--	--	---	--	--

			• tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartość • stosować prawa działań • uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu i dzieleniu tak, by otrzymać ustalony wynik • znaleźć liczby znajdujące się w określonej odległości na osi liczbowej od danej liczby • wykorzystywać wartość bezwzględną do obliczeń odległości liczb na osi liczbowej • znaleźć rozwiązanie równania z wartością bezwzględną • zaznaczać na osi liczbowej zbiór liczb, które spełniają jednocześnie dwie		
--	--	--	---	--	--

			nierówności		
PROCENTY	Uczeń zna: - pojęcie procentu - pojęcie diagramu procentowego - wie jak obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent Uczeń rozumie: - potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym - pojęcia podwyżka (obniżka) o pewien procent Uczeń umie: - wskazać przykłady zastosowań procentów w życiu codziennym - zamienić ułamek na procent - zamienić procent na ułamek - określić procentowo zaznaczoną część figury i zaznaczyć procent danej figury - obliczyć procent danej liczby - obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent - z diagramów odczytać potrzebne informacje	Uczeń zna: - sposób obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba - wie jak obliczyć liczbę na podstawie jej procentu - określenie punkty procentowe Uczeń rozumie: - potrzebę stosowania diagramów do wizualizacji informacji - określenie punkty procentowe Uczeń umie: - zamienić liczbę wymierną na procent - określić procentowo zaznaczoną część figury i zaznaczyć procent danej figury - obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba - obliczyć procent danej liczby - obliczyć podwyżkę (obniżkę)	Uczeń zna: - pojęcie promila Uczeń umie: - zamieniać ułamki, procenty na promile i odwrotnie - wybrać z diagramu informacje i je zinterpretować - zobrazować dowolnym diagramem wybrane informacje - obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby - wykorzystać diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby - wykorzystać	Uczeń umie: - wybrać z diagramu informacje i je zinterpretować - zobrazować dowolnym diagramem wybrane informacje - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby - wykorzystać diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby - wykorzystać	Uczeń umie: - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby - wykorzystać diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent - rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu - stosować własności procentów w sytuacji ogólnej

		o pewien procent • obliczyć liczbę na podstawie jej procentu • rozwiązywać zadania związane z procentami • z diagramów odczytać potrzebne informacje	diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych • rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent • obliczyć liczbę na podstawie jej procentu • rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu • obliczyć, o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej • zastosować powyższe obliczenia w zdaniach tekstowych • odczytać z diagramu informacje potrzebne w zadaniu • rozwiązywać zadania związane z procentami	• odczytać z diagramu informacje potrzebne w zadaniu • rozwiązywać zadania związane z procentami	
--	--	---	--	---	--

Uczeń zna: • podstawowe pojęcia: punkt, prosta, odcinek • pojęcie prostych prostopadłych i równoległych • pojęcie kąta • pojęcie miary kąta • rodzaje kątów • nazwy kątów utworzonych przez dwie przecinające się proste oraz kątów utworzonych pomiędzy dwiema prostymi równoległymi przeciętymi trzecią prostą i związki pomiędzy nimi • pojęcie wielokąta • sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta • definicję figur przystających • definicję prostokąta i kwadratu • pojęcie wielokąta foremnego • jednostki miary pola • zależności pomiędzy jednostkami pola • wzór na pole prostokąta • wzór na pole kwadratu • wzory na obliczanie pól powierzchni wielokątów • pojęcie układu współrzędnych	Uczeń zna: • wie, jak obliczyć odległość punktu od prostej i odległość pomiędzy prostymi • warunek współliniowości trzech punktów • rodzaje kątów • nazwy kątów utworzonych przez dwie przecinające się proste oraz kątów utworzonych pomiędzy dwiema prostymi równoległymi przeciętymi trzecią prostą i związki pomiędzy nimi • nierówność trójkąta $AB+BC \geq AC$ • cechy przystawiania trójkątów • definicję trapezu, równoległoboku i rombu • zależności pomiędzy jednostkami pola Uczeń rozumie: • własności wielokątów foremnych Uczeń umie:	Uczeń rozumie: • zasadę klasyfikacji trójkątów • zasadę klasyfikacji czworokątów Uczeń umie: • obliczać na podstawie rysunku miary kątów w trójkącie • rozpoznawać trójkąty przystające • kreślić proste i odcinki równoległe przechodzące przez dany punkt • obliczyć odległość punktu od prostej i odległość pomiędzy prostymi • sprawdzić współliniowość trzech punktów • kreślić geometryczną sumę i różnicę kątów • obliczać na podstawie rysunku miary kątów • rozwiązywać	Uczeń umie: • wybrać z danego zbioru odcinki, z których można zbudować trójkąt • stosować zależności między bokami (kątami) w trójkącie podczas rozwiązywania zadań tekstowych • konstruować trójkąt, gdy dany jest bok i dwa kąty do niego przyległe • uzasadniać przystawianie trójkątów • rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi • rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące pola prostokąta • rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów	Uczeń umie: • rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów • stosować zależności między bokami (kątami) w trójkącie podczas rozwiązywania zadań tekstowych • stosować własności czworokątów do rozwiązywania zadań • rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi
--	---	--	---	---

	Uczeń umie: • konstruować odcinek przystający do danego • konstruować kąt przystający do danego • kreślić poszczególne rodzaje trójkątów • wskazać figury przystające • rozróżniać poszczególne rodzaje czworokątów • rysować przekątne czworokątów • rysować wysokości czworokątów • obliczać pole prostokąta, którego boki są wyrażone w tych samych jednostkach • obliczać pola wielokątów narysować układ współrzędnych • odczytać współrzędne punktów • zaznaczyć punkty o danych współrzędnych • rysować odcinki w układzie współrzędnych	• kreślić proste i odcinki prostopadłe przechodzące przez dany punkt • podzielić odcinek na połowy • obliczyć miary kątów przyległych (wierzchołkowych, naprzemianległych), gdy dana jest miara jednego z nich • kreślić poszczególne rodzaje trójkątów • obliczać na podstawie rysunku miary kątów w trójkącie • sprawdzić, czy z danych odcinków można zbudować trójkąt • konstruować trójkąt o danych trzech bokach • rozpoznawać trójkąty przystające • podać własności czworokątów • obliczać miary kątów w poznanych czworokątach • obliczać obwody narysowanych czworokątów • konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny • obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta	zadania tekstowe dotyczące kątów • klasyfikować trójkąty ze względu na boki i kąty • wybrać z danego zbioru odcinki, z których można zbudować trójkąt • stosować zależności między bokami (kątami) w trójkącie podczas rozwiązywania zadań tekstowych • konstruować trójkąt o danych dwóch bokach i kącie między nimi zawartym • rozwiązywać zadania konstrukcyjne • uzasadniać przystawanie trójkątów • klasyfikować czworokąty ze względu na boki i kąty • stosować własności czworokątów do	na płaszczyźnie • rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów w układzie współrzędnych	
--	--	---	--	--	--

		foremnego • zamieniać jednostki • obliczać pole prostokąta, którego boki są wyrażone w różnych jednostkach • rysować wielokąty w układzie współrzędnych • obliczyć długość odcinka równoległego do jednej z osi układu	rozwiązywania zadań • zamieniać jednostki • rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące pola prostokąta • rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów na płaszczyźnie • obliczać pola wielokątów • rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów w układzie współrzędnych • wyznaczyć współrzędne brakujących wierzchołków prostokąta, równoległoboku i trójkąta		
--	--	--	--	--	--

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE	Uczeń zna: • pojęcie wyrażenia algebraicznego • pojęcie jednomianu • pojęcie jednomianów podobnych • pojęcie sumy algebraicznej • pojęcie wyrazów podobnych Uczeń umie: • rozróżnić pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz • budować proste wyrażenia algebraiczne • budować i odczytywać wyrażenia algebraiczne • obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla jednej zmiennej wymiernej • porządkować jednomiany • określić współczynniki liczbowe jednomianu • rozpoznać jednomiany podobne • wskazać współczynniki sumy algebraicznej • odczytać wyrazy sumy algebraicznej • wyodrębnić wyrazy podobne • zredukować wyrazy podobne • przemnożyć każdy wyraz sumy	Uczeń rozumie: • zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych • zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych Uczeń umie: • budować i odczytywać wyrażenia algebraiczne • obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla jednej zmiennej wymiernej • porządkować jednomiany • zredukować wyrazy podobne • opuścić nawiasy • rozpoznawać sumy algebraiczne przeciwne • obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń • przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez jednomian • obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci	Uczeń umie: • budować i odczytywać wyrażenia o konstrukcji wielodziałaniowej • obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla kilku zmiennych wymiernych • zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu • zapisywać warunki zadania w postaci sumy algebraicznej • obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń • obliczyć wartość wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do	Uczeń umie: • budować i odczytywać wyrażenia o konstrukcji wielodziałaniowej • obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla kilku zmiennych wymiernych • obliczyć sumę algebraiczną znając jej wartość dla podanych wartości występujących w niej zmiennych • zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu • zapisywać warunki zadania w postaci sumy algebraicznej • obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń	Uczeń umie: • zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu • zapisywać warunki zadania w postaci sumy algebraicznej • stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych • stosować mnożenie jednomianów przez sumy • stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych • wykorzystać mnożenie sum algebraicznych do dowodzenia własności liczb
-------------------------------	--	--	---	--	--

	algebraicznej przez liczbę	dogodnej do obliczeń • podzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną • pomnożyć dwumian przez dwumian	obliczeń • mnożyć sumy algebraiczne • doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci, stosując mnożenie sum algebraicznych • interpretować geometrycznie iloczyn sum algebraicznych • stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych	• wstawić nawiasy w sumie algebraicznej tak, by wyrażenie spełniało podany warunek • stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych • zinterpretować geometrycznie iloczyn sumy algebraicznej przez jednomian • obliczyć wartość wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń • stosować mnożenie jednomianów przez sumy • doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci, stosując mnożenie sum algebraicznych • stosować mnożenie sum algebraicznych w	
--	-----------------------------------	---	--	--	--

				zadaniach tekstowych • wykorzystać mnożenie sum algebraicznych do dowodzenia własności liczb	
RÓWNANIA	Uczeń zna: - pojęcie równania - pojęcie rozwiązania równania - metodę równań równoważnych Uczeń rozumie: - pojęcie rozwiązania równania Uczeń umie: - zapisać zadanie w postaci równania - sprawdzić, czy dana liczba spełnia równanie - stosować metodę równań równoważnych - rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe - rozwiązywać równania bez stosowania przekształceń na wyrażeniach algebraicznych	Uczeń zna: - pojęcia: równania równoważne, tożsamościowe, sprzeczne - metodę równań równoważnych Uczeń umie: - zapisać zadanie w postaci równania - rozpoznać równania równoważne - zbudować równanie o podanym rozwiązaniu - stosować metodę równań równoważnych - rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe - rozwiązywać równania z zastosowaniem prostych	Uczeń umie: - zapisać zadanie w postaci równania - zbudować równanie o podanym rozwiązaniu - wyszukiwać wśród równań z wartością bezwzględną równania sprzeczne - stosować metodę równań równoważnych - rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe - rozwiązywać równania z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych	Uczeń umie: - zapisać zadanie w postaci równania - wyszukiwać wśród równań z wartością bezwzględną równania sprzeczne - rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe - rozwiązywać równania z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych - wyrazić treść zadania za pomocą równania - rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania	Uczeń umie: - zapisać problem w postaci równania - wyszukiwać wśród równań z wartością bezwzględną równania sprzeczne - wyrazić treść zadania za pomocą równania - rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania - rozwiązać zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania

		przekształceń na wyrażeniach algebraicznych • analizować treść zadania o prostej konstrukcji • rozwiązać proste zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania • analizować treść zadania z procentami o prostej konstrukcji • rozwiązać proste zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania • przekształcać proste wzory • umie wyznaczyć z prostego wzoru określoną wielkość	• wyrazić treść zadania za pomocą równania • rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania • wyrazić treść zadania z procentami za pomocą równania • rozwiązać zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania • przekształcać wzory, w tym fizyczne i geometryczne • wyznaczyć ze wzoru określoną wielkość	• rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania • wyrazić treść zadania z procentami za pomocą równania • rozwiązać zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania • przekształcać wzory, w tym fizyczne i geometryczne • wyznaczyć ze wzoru określoną wielkość	• wyznaczyć ze wzoru określoną wielkość
POTĘGI	Uczeń zna: - pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym - wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach - wzór na potęgowanie potęgi	Uczeń rozumie: - powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach - powstanie wzoru na potęgowanie potęgi - powstanie wzoru na	Uczeń rozumie: - potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce - potrzebę stosowania notacji	Uczeń umie: - obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi - podać cyfrę jedności liczby podanej w	Uczeń umie: - rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami - przekształcić wyrażenie arytmetyczne

- wzór na potęgowanie iloczynu i ilorazu - pojęcie notacji wykładniczej dla danych liczb - pojęcie potęgi liczby 10 o wykładniku całkowitym ujemnym - pojęcia pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej oraz pierwiastka III stopnia z dowolnej liczby - wzór na obliczanie pierwiastka II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastka III stopnia z sześciangu dowolnej liczby - wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu Uczeń rozumie: - pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym Uczeń umie: - obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym - zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych podstawach - mnożyć i dzielić potęgi o tych	potęgowanie iloczynu i ilorazu Uczeń umie: - zapisać liczbę w postaci potęgi - porównać potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach - określić znak potęgi, nie wykonując obliczeń - obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi - zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych podstawach - stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażen - przedstawić potęgę w postaci potęgowania potęgi - stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości	wykładniczej w praktyce Uczeń umie: - zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych - obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi - stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażen - rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami - wykonać porównanie ilorazowe potęg o jednakowych podstawach - porównać potęgi sprowadzając je do tej samej podstawy - stosować potęgowanie potęgi	postaci potęgi - stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażen - rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami - stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażen - stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych - doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach - porównywać potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach, stosując działania na potęgach - stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych - porównać liczby zapisane w notacji	zawierające potęgi - porównać i porządkować potęgi, korzystając z potęgowania potęgi - doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach - porównywać potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach, stosując działania na potęgach - stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych - rozwiązywać zadania tekstowe na zastosowanie działań na pierwiastkach
--	--	---	---	--

samych podstawach • zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi • potęgować potęgę • zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach • potęgować iloczyn i iloraz • zapisać iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi • zapisać dużą liczbę w notacji wykładniczej • obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciangu dowolnej liczby • obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z dowolnej liczby • wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka • mnożyć i dzielić pierwiastki II stopnia oraz pierwiastki III stopnia	liczbowej wyrażeń • zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach • zapisać iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi • doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach • obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego, stosując działania na potęgach • zapisać dużą liczbę w notacji wykładniczej • zapisać bardzo małą liczbę w notacji wykładniczej, wykorzystując potęgi liczby 10 o ujemnych wykładnikach • obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z dowolnej liczby • oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki • obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki • wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć	do obliczania wartości liczbowej wyrażeń • stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych • doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach • obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego, stosując działania na potęgach • stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych • zapisać daną liczbę w notacji wykładniczej • • porównać liczby zapisane w notacji wykładniczej • obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego	wykładniczej • obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładniczej • wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej • stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek • wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej • stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek • obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładniczej • obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego	
--	---	---	---	--

		czynnik pod znak pierwiastka • stosować wzory na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do wyznaczania wartości liczbowej wyrażeń • stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń	zawierającego liczby zapisane w notacji wykładowej • wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładowej • stosować notację wykładową do zamiany jednostek • zapisać liczbę w notacji wykładowej • wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładowej • stosować notację wykładową do zamiany jednostek • obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładowej • oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki • obliczyć wartość	zawierającego pierwiastki • oszacować liczbę niewymierną • wykonywać działania na liczbach niewymiernych • włączyć czynnik pod znak pierwiastka • wykonywać działania na liczbach niewymiernych • doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci • porównać liczby niewymierne • stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń • rozwiązywać zadania tekstowe na zastosowanie działań na pierwiastkach	
--	--	--	--	--	--

			wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki • oszacować liczbę niewymierną • wykonywać działania na liczbach niewymiernych • wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka • włączyć czynnik pod znak pierwiastka • wykonywać działania na liczbach niewymiernych • doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci • porównać liczby niewymierne • stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń		
--	--	--	--	--	--

GRANIASTOSŁUPY	Uczeń zna: • pojęcie prostopadłościanu • pojęcie graniastosłupa prostego • pojęcie graniastosłupa prawidłowego • budowę graniastosłupa • pojęcie siatki graniastosłupa • pojęcie pola powierzchni graniastosłupa • wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa • wzory na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześciangu • jednostki objętości • wzór na obliczanie objętości graniastosłupa • pojęcie wysokości graniastosłupa Uczeń rozumie: • sposób tworzenia nazw graniastosłupów • pojęcie pola figury • zasadę kreślenia siatki • pojęcie objętości figury Uczeń umie: • wskazać na modelu graniastosłupa prostego	Uczeń zna: • pojęcie graniastosłupa pochyłego Uczeń rozumie: • sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki • zasady zamiany jednostek objętości Uczeń umie: • wskazać na rysunku graniastosłupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe • określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa • rysować graniastosłup prosty w rzucie równoległym • obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa • rozpoznać siatkę graniastosłupa prostego • obliczyć pole powierzchni graniastosłupa prostego • rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego	Uczeń umie: • obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa • rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi • kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta • rozpoznać siatkę graniastosłupa • obliczyć pole powierzchni graniastosłupa • rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego • zamieniać jednostki objętości • rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu • obliczyć objętość graniastosłupa	Uczeń umie: • rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi • rozpoznać siatkę graniastosłupa • rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego • zamieniać jednostki objętości • rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością • rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa	Uczeń umie: • rozwiązać nietypowe zadanie związane z rzutem graniastosłupa • rozpoznać siatkę graniastosłupa • rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego • zamieniać jednostki objętości • rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa
-----------------------	--	--	--	--	--

	krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe • określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa • rysować graniastosłup prosty w rzucie równoległym • rozpoznać siatkę graniastosłupa prostego • kreślić siatkę graniastosłupa prostego o podstawie trójkąta lub czworokąta • obliczyć pole powierzchni graniastosłupa prostego • obliczyć objętość prostopadłościanu i sześciangu • zamieniać jednostki objętości • obliczyć objętość graniastosłupa	• kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta • obliczyć objętość prostopadłościanu i sześciangu • zamieniać jednostki objętości • rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu • obliczyć objętość graniastosłupa • rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa	• rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa		
STATYSTYKA	Uczeń zna: • pojęcie diagramu słupkowego i kołowego • pojęcie wykresu • pojęcie średniej arytmetycznej • pojęcie danych statystycznych • pojęcie zdarzenia losowego Uczeń rozumie: • potrzebę korzystania z różnych form prezentacji informacji Uczeń umie:	Uczeń umie: • odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu • obliczyć średnią arytmetyczną • ułożyć pytania do prezentowanych danych • rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią • opracować dane statystyczne • prezentować dane	Uczeń zna: • pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego Uczeń umie: • interpretować prezentowane informacje • obliczyć średnią arytmetyczną	Uczeń umie: • interpretować prezentowane informacje • prezentować dane w korzystnej formie • rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią arytmetyczną • prezentować dane statystyczne • opracować dane	Uczeń umie: • rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią arytmetyczną • obliczyć prawdopodobieństw o zdarzenia

	• odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu • obliczyć średnią arytmetyczną • zebrać dane statystyczne • określić zdarzenia losowe w doświadczeniu	statystyczne • określić zdarzenia losowe w doświadczeniu • obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia	• rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią arytmetyczną • prezentować dane statystyczne • opracować dane statystyczne • określić zdarzenia losowe w doświadczeniu • obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia	statystyczne • obliczyć prawdopodobieństwo o zdarzenia	
--	---	---	---	--	--

Tematy, których realizację można rozpocząć w klasie ósmej oznaczono szarym paskiem.