

1. WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI DLA KLASY VIII

dział	Dopuszczający (2)	Dostateczny (3)	Dobry (4)	Bardzo dobry (5)	Celujący (6)
LICZBY I DZIAŁANIA	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim • cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 • pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej • pojęcie dzielnika liczby naturalnej • pojęcie wielokrotności liczby naturalnej • pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej • pojęcia: liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby • pojęcie potęgi o wykładniku: naturalnym • pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby • pojęcie notacji wykładniczej • algorytmy działań na ułamkach • reguły dotyczące kolejności wykonywania działań • własności działań na potęgach i pierwiastkach 	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zasady zapisu liczb w systemie rzymskim • zasadę zamiany jednostek <p>Uczeń rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozkłada liczby na czynniki pierwsze • znajduje NWD i NWW dwóch liczb naturalnych • oblicza dzielną (lub dzielnik), mając dane iloraz, dzielnik (lub dzielną) oraz resztę z dzielenia • zapisać liczbę w notacji wykładniczej • oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki • porządkować liczby przedstawione w różny sposób • rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach • stosuje w obliczeniach notację wykładniczą • wyłączyć czynnik przed znak 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znajduje resztę z dzielenia sumy, różnicy, iloczynu liczb • odczytać współrzędne punktów na osi liczbowej i zaznaczyć liczbę na osi liczbowej • zapisać liczbę w notacji wykładniczej • wykonać działania łączne na liczbach • porównać liczby przedstawione na różne sposoby • umie rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb • rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach • obliczyć wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi • obliczyć oszacować 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000 • znajduje NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych • umie rozwiązać typowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą • porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób • wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka • włączyć czynnik pod znak pierwiastka • usunąć niewymierność z mianownika, korzystając z własności pierwiastków 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą

<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) • rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 • rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone • umie podać liczbę przeciwną do danej oraz odwrotność danej liczby • umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego • umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej • obliczyć potęgę o wykładniku: naturalnym • obliczyć pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb wymiernych • porównywać liczby przedstawione w różny sposób • zamieniać jednostki • wykonać działania łączne na liczbach • zaokrąglić liczby do podanego rzędu • oszacować wynik działania • zapisać w postaci jednej potęgi 	<ul style="list-style-type: none"> • włączyć czynnik pod znak pierwiastka pierwiastka • oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki 	<p>wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi</p>		
--	---	---	--	--

	<p>iloczynny i ilorazy potęg o takich samych podstawach</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisać w postaci jednej potęgi iloczynny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach • zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładniku naturalnym 				
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne • zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych • pojęcie równania • metodę równań równoważnych <p>Uczeń rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcie rozwiązania równania <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • budować proste wyrażenia algebraiczne • redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej • dodawać i odejmować sumy algebraiczne • mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian 	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych • pojęcie proporcji i jej własności <p>Uczeń rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie proporcjonalności prostej <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez sumy algebraiczne • obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń • opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych • rozpoznać równanie sprzeczne 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń • przekształcać wyrażenia algebraiczne, trudniejsze przykłady • opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych • opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym, trudniejsze przykłady • rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań, trudniejsze przykłady • rozwiązać równanie 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych, trudniejsze przykłady • stosować przekształcenia wyrażen algebraicznych w zadaniach tekstowych • rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań, trudniejsze przykłady • rozwiązać równanie, korzystając z proporcji • wyrazić treść zadania za pomocą proporcji • rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji • rozwiązywać zadania tekstowe związane z 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosować przekształcenia wyrażen algebraicznych w zadaniach tekstowych, trudne przykłady • wyrazić treść zadania za pomocą proporcji, trudne przykłady • rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji, trudne przykłady • rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi, trudne przykłady

	<ul style="list-style-type: none"> •przekształcać wyrażenia algebraiczne •sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania •rozwiązać równanie, łatwe z niewiadomą po jednej stronie 	lub tożsamościowe <ul style="list-style-type: none"> •przekształcić wzór, łatwe przykłady •opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym •rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań •rozwiązywać równania zapisane w postaci proporcji •wyrazić treść zadania za pomocą proporcji •rozpoznawać wielkości wprost proporcjonalne 	<ul style="list-style-type: none"> •przekształcić wzór •rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań •ułożyć odpowiednią proporcję •rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi 	wielkościami wprost proporcjonalnymi	
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE	Uczeń zna: <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie trójkąta • ile wynosi suma miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta • wzór na pole dowolnego trójkąta • definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu • wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów • zna własności czworokątów • twierdzenie Pitagorasa • wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu • wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego 	Uczeń zna: <ul style="list-style-type: none"> • warunek istnienia trójkąta • cechy przystawiania trójkątów • wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego • zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° • wskazać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° Uczeń rozumie: <ul style="list-style-type: none"> • zasadę klasyfikacji trójkątów i czworokątów Uczeń umie:	Uczeń rozumie: <ul style="list-style-type: none"> • konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną Uczeń umie: <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku • obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych • uzasadnić przystawianie trójkątów • obliczyć pole czworokąta • obliczyć pole wielokąta 	Uczeń umie: <ul style="list-style-type: none"> • sprawdzić współliniowość trzech punktów • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami • konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną, trudne przykłady • konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów, trudne przykłady • stosować twierdzenie 	Uczeń umie: <ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami, trudne przykłady • uzasadnić twierdzenie Pitagorasa • rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego, trudne przykłady • rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące zależności między

<ul style="list-style-type: none"> • podstawowe własności figur geometrycznych <p>Uczeń rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe • obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości • obliczyć pole i obwód czworokąta • wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku • obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa • wskazać trójkąt prostokątny w innej figurze • wskazać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° • odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> • umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt • rozpoznać trójkąty przystające • obliczyć pole wielokąta • obliczyć wysokość (bok) równoległoboku lub trójkąta, mając dane jego pole oraz bok (wysokość) • obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa • stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach • wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu • obliczyć długość przekątnej • umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° kwadratu, znając długość jego boku • obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej • rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku • rozwiązać zadania tekstowe, w którym stosuje twierdzenie Pitagorasa • konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną • konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów • stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach, trudniejsze przykłady • obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając długość jego boku • rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego • wyprowadzić wzór na 	<p>Pitagorasa w zadaniach tekstowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość • rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego • rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° • sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych • rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych • zapisać dowód, używając matematycznych symboli, trudniejsze 	<p>bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60°, trudne przykłady</p>
---	--	---	---	---

		<p>umie wyprowadzić wzór na obliczanie wysokości trójkąta</p> <ul style="list-style-type: none"> •wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi • wyznaczyć środek odcinka • wykonać rysunek ilustrujący zadanie •wprowadzić na rysunku dodatkowe oznaczenia •dostrzegać zależności pomiędzy dowodzonymi zagadnieniami a poznaną teorią • podać argumenty uzasadniające tezę •przedstawić zarys, szkic dowodu • przeprowadzić prosty dowód 	<p>obliczanie wysokości trójkąta równobocznego</p> <ul style="list-style-type: none"> •obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej •rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° • obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych •wyznaczyć środek odcinka , trudniejsze przykłady •zapisać dowód, używając matematycznych symboli •przeprowadzić dowód 	<p>przykłady</p> <ul style="list-style-type: none"> •przeprowadzić dowód, trudniejsze przykłady 	
--	--	--	--	--	--

Uczeń zna:

- pojęcie procentu
- pojęcia oprocentowania i odsetek
- pojęcie podatku
- pojęcia: cena netto, cena brutto
- pojęcie diagramu
- pojęcie podziału proporcjonalnego
- pojęcie zdarzenia losowego
- wzór na obliczanie prawdopodobieństwa

Uczeń rozumie:

- potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym
- pojęcie oprocentowania
- pojęcie podatku
- pojęcie diagramu
- wykres jako sposób prezentacji informacji

Uczeń umie:

- zamienić procent na ułamek i odwrotnie
- obliczyć procent danej liczby
- odczytać dane z diagramu procentowego
- obliczyć stan konta po roku czasu, znając oprocentowanie
- obliczyć podatek od wynagrodzenia
- odczytać informacje

Uczeń zna:

- pojęcie punktu procentowego
- pojęcie inflacji

Uczeń umie:

- obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu
- obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
- rozwiązać zadania związane z procentami
- obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent
- obliczyć, o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba
- obliczyć stan konta po dwóch latach
- obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki
- porównać lokaty bankowe
- rozwiązać zadania związane z procentami w kontekście praktycznym
- wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami
- obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT
- obliczyć cenę netto, znając cenę brutto oraz VAT

Uczeń zna:

- pojęcie promila
- pojęcie prawdopodobieństw a zdarzenia losowego

Uczeń umie:

- obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu
- obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
- rozwiązać zadania związane z stężeniami procentowymi
- obliczyć promil danej liczby
- rozwiązać zadania związane z procentami
- obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki)
- rozwiązać zadania związane z procentami w kontekście praktycznym, trudniejsze przykłady

Uczeń umie:

- rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi, trudniejsze przykłady
- rozwiązać zadania związane z procentami , trudniejsze przykłady
- obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki), trudniejsze przykłady
- obliczyć stan konta po kilku latach, trudniejsze przykłady
- porównać lokaty bankowe, trudniejsze przykłady
- wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami, trudniejsze przykłady
- rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem
- wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami, trudniejsze przykłady

Uczeń umie:

- rozwiązać zadania związane z procentami, trudne przykłady
- rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem, trudne przykłady
- rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków, trudne przykłady
- przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów, trudne przykłady
- interpretować informacje odczytane z różnych diagramów, trudne przykłady
- wykorzystać informacje w praktyce, trudne przykłady
- obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia, trudne przykłady
- interpretować informacje odczytane z wykresu , trudne przykłady

	<p>przedstawione na diagramie</p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytać informacje z wykresu 	<ul style="list-style-type: none"> • analizować informacje odczytane z diagramu • przetwarzać informacje odczytane z diagramu • interpretować informacje odczytane z diagramu • wykorzystać informacje w praktyce • podzielić daną wielkość na dwie części w zadanym stosunku • ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania • rozwiązać proste zadania związane z podziałem proporcjonalnym • określić zdarzenia losowe w doświadczeniu • obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia • interpretować informacje odczytane z wykresu • odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami , trudniejsze przykłady • obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) • obliczyć stan konta po kilku latach • porównać lokaty bankowe • wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami • wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami, • porównać informacje odczytane z różnych diagramów • analizować informacje odczytane z różnych diagramów • podzielić daną wielkość na kilka części w zadanym stosunku • rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków • analizować informacje odczytane z różnych diagramów, trudniejsze przykłady • przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów • interpretować informacje odczytane z różnych diagramów • wykorzystać informacje w praktyce • rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym, trudniejsze przykłady • obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono, trudniejsze przykłady • obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia • interpretować informacje odczytane z wykresu • interpretować informacje z kilku 	
--	---	---	---	---	--

			<p>praktycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono • określić zdarzenia losowe w doświadczeniu • interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych • interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych 	<p>wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych, trudniejsze przykłady</p>	
--	--	--	--	---	--

GRANIASTOSŁUPY I OSTROŚŁUPY

Uczeń zna:

- pojęcia prostopadłościanu i sześciianu oraz ich budowę
- pojęcia graniastostłupa prostego i prawidłowego oraz ich budowę
- wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastostłupa
- jednostki pola i objętości
- pojęcie ostrosłupa
- pojęcie ostrosłupa prawidłowego
- pojęcia czworościanu i czworościanu foremego
- budowę ostrosłupa
- pojęcie wysokości ostrosłupa
- pojęcie siatki ostrosłupa
- pojęcie pola powierzchni ostrosłupa
- wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa
- wzór na obliczanie objętości ostrosłupa
- pojęcie wysokości ściany bocznej

Uczeń rozumie:

- sposób tworzenia nazw graniastostłupów
- sposób tworzenia nazw ostrosłupów
- pojęcie pola figury

Uczeń zna:

- pojęcie graniastostłupa pochyłego
- nazwy odcinków w graniastostłupie

Uczeń rozumie:

- sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki

Uczeń umie:

- obliczyć pole powierzchni i objętość narysowanych graniastostłupów
- obliczyć pole powierzchni i objętość graniastostłupa na podstawie narysowanej jego siatki
- umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastostłupa
- rysować w rzucie równoległym graniastostłupa prostego przekątne jego ścian oraz przekątne bryły
- obliczyć długość odcinka w graniastostłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa
- obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa
- obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego
- rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością

Uczeń umie:

- umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastostłupa, trudniejsze przykłady
- obliczyć pole powierzchni i objętość graniastostłupa
- rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastostłupa
- obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa
- rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi
- kreślić siatki ostrosłupów
- rozpoznać siatkę ostrosłupa
- obliczyć pole powierzchni ostrosłupa
- obliczyć objętość ostrosłupa
- obliczyć szukany odcinek, stosując

Uczeń umie:

- umie obliczyć długość odcinka w graniastostłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa
- obliczyć długość odcinka w graniastostłupie, korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 30° , 60°
- rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi, trudniejsze przykłady
- rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa
- rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastostłupa

Uczeń umie:

- rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastostłupa, trudne przykłady
- rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa, trudne przykłady
- rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa, trudne przykłady
- rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastostłupa, trudne przykłady
- rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastostłupa, trudne przykłady

	<ul style="list-style-type: none"> • zasadę kreślenia siatki • pojęcie objętości figury <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa • wskazać na modelu przekątną ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa • umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa • rysować ostrosłup w rzucie równoległym • kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego • rozpoznać siatkę ostrosłupa • obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego • obliczyć objętość ostrosłupa 	<p>ostrosłupa</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek • stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków 	<p>twierdzenie Pitagorasa</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków 		
SYMETRIE	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie punktów symetrycznych względem prostej • pojęcie osi symetrii figury • pojęcie symetralnej odcinka • pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności • pojęcie punktów symetrycznych względem punktu 	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie środka symetrii figury <p>Uczeń rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie figury osiowosymetrycznej • pojęcie symetralnej odcinka i jej własności <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określić własności punktów 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne • stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach • wskazać wszystkie osie symetrii figury • uzupełnić figurę, tak by była 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej • rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii • wykorzystuje własności symetralnej odcinka w zadaniach • wykorzystuje 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej, trudne przykłady • rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii, trudne przykłady • wykorzystuje własności symetralnej

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

KOLA I OKRĘGI	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wzór na obliczanie długości okręgu • liczbę π • wzór na obliczanie pola koła <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć długość okręgu, znając jego promień lub średnicę • obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość • obliczyć obwód figury składającej się wielokrotności ćwiartek okręgu 	<p>Uczeń rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposób wyznaczenia liczby π 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu, trudniejsze przykłady • rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur, trudniejsze przykłady • obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie, trudniejsze przykłady 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur, trudne przykłady
----------------------	--	--	---	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur • obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promień lub średnicę kół ograniczających pierścienia • wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole • rozwiązać zadania tekstowe związane porównywaniem pól figur 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu • rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur • umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole • obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie • obliczyć pole nietypowej figury, wykorzystując wzór na pole koła • rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć pole nietypowej figury, wykorzystując wzór na pole koła, trudniejsze przykłady • rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur, trudniejsze przykłady • rozwiązać zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur 	
--	--	--	---	--	--

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