

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 wyrażań 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 wyrażań 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 wyrażań algebraicznych, trudniejsze przykłady • stosować przekształcenia wyrażań 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 wyrażań 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 	<p>lub tożsamościowe</p> <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	<p>Uczeń zna:</p> <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 	<p>Uczeń zna:</p> <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° <p>Uczeń rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zasadę klasyfikacji trójkątów i czworokątów <p>Uczeń umie:</p>	<p>Uczeń rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną <p>Uczeń umie:</p> <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 	<p>Uczeń umie:</p> <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 	<p>Uczeń umie:</p> <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 	
--	--	--	---	---	--

<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Uczeń rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym • pojęcie oprocentowania • pojęcie podatku • pojęcie diagramu • wykres jako sposób prezentacji informacji <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie punktu procentowego • pojęcie inflacji <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie promila • pojęcie prawdopodobieństwa a zdarzenia losowego <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu • obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba • rozwiązać zadania związane ze 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 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 OSTROSŁUPY

<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Uczeń rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposób tworzenia nazw graniastostłupów • sposób tworzenia nazw ostrosłupów • pojęcie pola figury 	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie graniastostłupa pochyłego • nazwy odcinków w graniastostłupie <p>Uczeń rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
--	---	---	---	---	---

KOŁA I OKRĘGI	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych • 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 zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie stycznej do okręgu • wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu • rozpoznać styczną do okręgu • konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu • rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu • określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami • obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie • rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych • wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość • obliczyć obwód figury składającej się wielokrotności ćwiartek okręgu 	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • twierdzenie o równości długości odcinków na ramionach kąta wyznaczonych przez wierzchołek kąta i punkty styczności <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 konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu, trudniejsze przykłady • konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie • określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami • obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie • rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu • obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie, trudniejsze przykłady • rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych, trudniejsze przykłady • rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów • 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 konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu, trudne przykłady • rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów, trudne przykłady • 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 	<p>współrzędnych</p> <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 	
--	--	--	--	--	--

RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> wzór na obliczanie prawdopodobieństwa 	<p>Uczeń zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> wie, że wyniki doświadczeń losowych można przedstawić w różny sposób sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych <p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę wykorzystać tabelę do obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożenia obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia, trudniejsze przykłady obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania, trudniejsze przykłady obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów 	<p>Uczeń umie:</p> <ul style="list-style-type: none"> obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody, trudne przykłady obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów, trudne przykłady
	<p>Tematy, których realizację można rozpocząć w klasie ósmej oznaczono szarym paskiem.</p>				