

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI KLASA 8

Lp.	Temat	Wymagania podstawowe		Wymagania ponadpodstawowe		
		ocena dopuszczająca (konieczne)	ocena dostateczna (podstawowe)	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
		2	3	4	5	6
LICZBY I DZIAŁANIA						
1.	System rzymski	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje liczby zapisane w systemie rzymskim w zakresie do 30 - przedstawia w systemie rzymskim liczby zapisane w systemie dziesiętkowym w zakresie do 30 	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje liczby zapisane w systemie rzymskim w zakresie do 3000 - przedstawia w systemie rzymskim liczby zapisane w systemie dziesiętkowym w zakresie do 3000 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje liczby zapisane w systemie dziesiętkowym z liczbami zapisanymi w systemie rzymskim 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem liczb zapisanych w systemie rzymskim 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem liczb zapisanych w systemie rzymskim
2.	Własności liczb naturalnych	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej - zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej - zna pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej - znajduje NWD oraz NWW dwóch liczb naturalnych w prostych przypadkach - zna cechy podzielności liczb 	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie pojęcie wielokrotności liczby naturalnej - wyznacza kilka wielokrotności liczby naturalnej w prostych przypadkach - rozumie pojęcie dzielnika liczby naturalnej - wyznacza wszystkie dzielniki liczby naturalnej w prostych przypadkach - rozumie pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej 	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza wszystkie dzielniki liczby naturalnej - wyznacza kilka wielokrotności liczby naturalnej - sprawdza, czy podane liczby są dzielnikami danej liczby - przedstawia dane liczby w postaci iloczynu liczb pierwszych 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia dane liczby w postaci iloczynu liczb pierwszych w trudniejszych przypadkach - rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem własności liczb naturalnych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności

			<ul style="list-style-type: none"> - znajduje NWD oraz NWW dwóch liczb naturalnych - stosuje cechy podzielności liczb 			
3.	Działania na liczbach wymiernych	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie liczby wymiernej - dodaje i odejmuje liczby wymierne - sprowadza ułamki do wspólnego mianownika w prostszych przypadkach - mnoży i dzieli liczby wymierne - oblicza potęgę liczby wymiernej w prostych przypadkach - zna kolejność wykonywania działań - wykonuje działania na liczbach wymiernych w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie pojęcie liczby wymiernej - rozpoznaje liczby wymierne - stosuje kolejność wykonywania działań - wykonuje działania na liczbach wymiernych 	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje działania na liczbach wymiernych w trudniejszych przypadkach - porównuje potęgi liczb wymiernych - rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza wartości trudniejszych wyrażeń arytmetycznych, w których występują zarówno ułamki zwykłe, jak i liczby mieszane oraz kilka działań mnożenia, dzielenia lub potęgowania - rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania na zastosowanie działań na liczbach wymiernych
4.	Potęga o wykładniku naturalnym	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje iloczyn jako potęgę - umie obliczyć potęgę o wykładniku 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza potęgi o wykładniku naturalnym 	<ul style="list-style-type: none"> - umie określić znak potęgi, nie wykonując obliczeń 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe związane z potęgami

		naturalnym liczb całkowitych	- oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych	- oblicza potęgi liczb wymiernych	zawierającego potęgowanie	
5.	Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach	- zna wzór na iloczyn i iloraz potęg o tych samych podstawach - umie mnożyć i dzielić potęgę o tych samych podstawach	- rozumie powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach - stosuje mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej prostych wyrażeń	- umie podać cyfrę jedności liczby zapisanej w postaci potęgi	- stosuje mnożenie i dzielenie potęg o tej samej podstawie do obliczania wartości liczbowej trudniejszych wyrażeń	- rozwiązuje nietypowe zadania, stosując wzory na iloczyn i iloraz potęg o jednakowym wykładniku
6.	Potęgowanie iloczynu i ilorazu	- zna wzór na potęgowanie iloczynu i ilorazu	- umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o tych samych wykładnikach - rozumie powstanie wzoru na iloczyn potęg o tym samym wykładniku - rozumie powstanie wzoru na iloraz potęg o tym wykładniku - mnoży potęgi o tym samym wykładniku - dzieli potęgi o tym samym wykładniku	- doprowadza wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach - oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi	- umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgi	- oblicza wartości skomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi, stosując potęgowanie iloczynu i ilorazu
7.	Potęgowanie potęgi	- umie potęgować potęgę	- rozumie wzór na potęgowanie potęgi	- porównuje potęgi o tej samej podstawie	- umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania	- umie rozwiązywać nietypowe zadania

					wartości wyrażeń arytmetycznych	związane z potęgowaniem potęgi
8.	Działania na potęgach	- oblicza proste działania na potęgach	- umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując prawa działań dotyczące potęg	- umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych	- porównuje liczby zapisane w postaci potęgi	- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z wykorzystaniem praw działań na potęgach
9.	Notacja wykładnicza	- rozpoznaje zapis liczby w postaci notacji wykładniczej	- umie zapisać liczby w notacji wykładniczej, także bardzo małe liczby z wykorzystaniem potęgi o wykładniku ujemnym	- rozumie potrzebę wykorzystania notacji wykładniczej w praktyce - stosuje notację wykładniczą do zamiany jednostek	- oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładniczej	- umie przekształcać skomplikowane wyrażenia arytmetyczne zawierające liczby zapisane w notacji wykładniczej
10.	Działania na potęgach i pierwiastkach	- oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym dodatnim i całkowitej podstawie - oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim - stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tym samym wykładniku całkowitym dodatnim - stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej	- rozumie pojęcie notacji wykładniczej - zapisuje bardzo duże oraz bardzo małe liczby w notacji wykładniczej - rozumie prawa działań na pierwiastkach - stosuje regułę mnożenia lub dzielenia dwóch pierwiastków drugiego lub trzeciego stopnia - rozkłada całkowitą liczbę podpierwiastkową w pierwiastkach kwadratowych i sześciennych na takie dwa czynniki, aby jeden z nich był odpowiednio kwadratem lub	- stosuje łącznie wzory dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęg o wykładniku naturalnym do obliczania wartości prostego wyrażenia - oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu oraz przedstawia pierwiastek w postaci iloczynu lub ilorazu pierwiastków - rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem notacji wykładniczej	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków - usuwa niewymierność z mianownika ułamka - stosuje twierdzenia dotyczące potęgowania i pierwiastkowania do obliczania wartości złożonych wyrażeń	- zapisuje wszystkie wzory dotyczące działań na potęgach i pierwiastkach oraz opisuje je poprawnym językiem matematycznym - rozwiązuje nietypowe zadania, wykorzystując wzory dotyczące działań na potęgach i pierwiastkach

		<p>podstawie i wykładniku całkowitym dodatnim</p> <ul style="list-style-type: none"> - stosuje regułę potęgowania potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich - zna pojęcie notacji wykładniczej - zna prawa działań na pierwiastkach - oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych 	<p>sześcianem liczby całkowitej</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyłącza czynnik naturalny przed pierwiastek i włącza czynnik naturalny pod pierwiastek 		<ul style="list-style-type: none"> - porządkuje, np. rosnąco, potęgi o wykładniku naturalnym i pierwiastki - porównuje wartości potęg lub pierwiastków 	
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA						
11.	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne - potrafi wskazać współczynniki liczbowe sumy algebraicznej - zna zasadę przeprowadzania 	<ul style="list-style-type: none"> - umie mnożyć jednomiany oraz sumę algebraiczną przez sumy algebraiczne - umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu go do postaci dogodnej do obliczeń 	<ul style="list-style-type: none"> - umie przekształcać wyrażenia algebraiczne - umie przekształcić wzór - dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych 	<ul style="list-style-type: none"> - umie przekształcić skomplikowany wzór - zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażen algebraicznych jednej lub kilku zmiennych - przekształca wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we 	<ul style="list-style-type: none"> - umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych - umie przekształcić skomplikowane wzory - mnoży kilka sum algebraicznych i wynik zapisuje w najprostszej postaci

		<p>redukcji wyrazów podobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> - umie budować proste wyrażenia algebraiczne - umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej - umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne - umie mnożyć jednomiany oraz sumę algebraiczną przez liczbę - umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania 	<ul style="list-style-type: none"> - porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne - mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany - mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza wartości liczbowe złożonych wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb wymiernych - wskazuje wspólny czynnik liczbowy wśród wyrazów sumy algebraicznej 	<p>wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu)</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyłącza wspólny czynnik liczbowy przed nawias - podnosi dwumian do kwadratu 	<ul style="list-style-type: none"> - podnosi dwumian do sześciastu
12.	Rozwiązywanie równań	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie równania - zna metodę równań równoważnych - rozumie pojęcie rozwiązania równania - potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania - umie rozwiązać proste równanie 	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych - umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe - umie rozwiązać proste zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań równoważnych 	<ul style="list-style-type: none"> - umie rozwiązywać równania, w których występują nawiasy - umie rozwiązać równanie, korzystając z własności proporcji 	<ul style="list-style-type: none"> - umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych - umie rozwiązać trudniejsze równanie, które wymaga kilku przekształceń 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje równania o podwyższonym stopniu trudności - stosuje wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań na dowodzenie

			<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje rozwiązania zadań w postaci równania - rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażen algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą 			
13.	Zastosowanie równań w praktyce	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi zapisać treść zadania w postaci równania 	<ul style="list-style-type: none"> - umie opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń wykorzystujących wiedzę praktyczną - oblicza stosunek danych wielkości wyrażony w różnych jednostkach 	<ul style="list-style-type: none"> - umie dokonać porównań poprzez oszacowanie w zadaniach tekstowych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności
14.	Procenty w równaniach	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania, w których występują obliczenia procentowe, za pomocą równań 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje skomplikowane zadania, w których występują obliczenia procentowe, za pomocą równań - rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące procentów w równaniach

					obniżek o pewien procent	
FIGURY PŁASKIE						
15.	Trójkąt o kątach 45°, 45°, 90°	- zna i stosuje w prostych zadaniach wzór na długość przekątnej kwadratu	- oblicza długości boków trójkąta prostokątnego równoramiennego, jeśli dana jest długość jednego z boków trójkąta	- oblicza obwód i pole kwadratu o przekątnej danej długości - stosuje poznane zależności w zadaniach praktycznych	- wyprowadza wzór na długość przekątnej kwadratu - rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem własności trójkąta o kątach 45°, 45°, 90°	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych własności
16.	Wielokąty foremne i ich własności	- rozpoznaje wielokąty foremne i je nazywa - zna własności wielokątów foremnych dotyczących boków i kątów - wie, co oznacza stwierdzenie „okrąg opisany na wielokącie” - zna wzór na miarę kąta wewnętrznego dowolnego wielokąta foremnego i stosuje go w prostych zadaniach - zna i stosuje w prostych zadaniach wzór na pole sześciokąta foremnego	- oblicza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest miara kąta wewnętrznego wielokąta - zna wzory na długości przekątnych w sześciokącie foremnym i je oblicza - stosuje w typowych zadaniach wzór na pole sześciokąta foremnego	- oblicza obwód i pole sześciokąta foremnego, gdy dane są długości przekątnych sześciokąta - rozwiązuje zadania złożone dotyczące własności sześciokąta foremnego	- wyprowadza wzór na miarę kąta wewnętrznego dowolnego wielokąta foremnego - wyprowadza wzory na długość dłuższej oraz krótszej przekątnej sześciokąta foremnego - rozwiązuje zadania złożone, w tym zadania praktyczne związane z obliczaniem pola wielokąta sześciokąta foremnego	- rozwiązuje zadania z okręgiem opisanym na sześciokącie - rozwiązuje zadania typu „uzasadnij, że”

17.	Dowody w geometrii	<ul style="list-style-type: none"> - wie, jak zbudowane jest twierdzenie - wyróżnia w twierdzeniu założenie i tezę 	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia hipotezy (przypuszczenia) prawdziwe i fałszywe - potrafi podać kontrprzykład dla hipotezy 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza dowody mało złożonych twierdzeń geometrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza dowody bardziej złożonych twierdzeń geometrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza dowody złożonych twierdzeń geometrycznych
GRANIASTOSŁUPY						
18.	Graniastosłupy i ich rodzaje	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie oraz własności graniastosłupa - wśród brył wyróżnia graniastosłupy - zna pojęcie prostopadłościanu i sześciianu - zna pojęcie graniastosłupa prostego i prawidłowego - rozpoznaje graniastosłupy proste i prawidłowe - zna nazwy odcinków w graniastosłupie - wskazuje elementy graniastosłupów (wierzchołki, podstawy, ściany boczne, krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość, 	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie sposób tworzenie nazw graniastosłupów - zna pojęcie graniastosłupa pochyłego - podaje nazwy różnych graniastosłupów - określa, ile wierzchołków, ścian i krawędzi ma graniastosłup - rozwiązuje zadania związane z liczbą wierzchołków, ścian i krawędzi graniastosłupa - wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków w graniastosłupach - rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności graniastosłupów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania tekstowe związane z długością odcinków w graniastosłupach - rysuje graniastosłupy 	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza liczbę przekątnych dowolnego graniastosłupa - stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45° i 45° oraz 30° i 60° 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności graniastosłupów

		przekątne graniastostupa, przekątne ścian)				
19.	Siatki graniastostupów	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie siatki graniastostupa - rozpoznaje siatki graniastostupów - podaje liczbę ścian i wierzchołków graniastostupów prostych na podstawie fragmentów siatek graniastostupów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie zasadę rysowania siatki graniastostupa - rysuje siatki prostopadłościanów o podanych wymiarach - oblicza długości krawędzi sześcianu, prostopadłościanu, wykorzystując twierdzenie Pitagorasa i rysuje siatki tych brył 	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje siatki graniastostupów prawidłowych na podstawie danych dotyczących własności tych brył - oblicza długości krawędzi graniastostupów z wykorzystaniem własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45° i 45° oraz 30° i 60°- rysuje siatki graniastostupów w danej skali 	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje siatki graniastostupów prostych na podstawie danych dotyczących własności tych brył - oblicza długości odcinków w graniastostupach wykorzystując własności trójkątów prostokątnych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności np. dotyczące graniastostupów pochyłych
20.	Pole powierzchni graniastostupa	<ul style="list-style-type: none"> - zna jednostki pola - zna i stosuje wzory na pola powierzchni całkowitej sześcianu i prostopadłościanu - zna wzory na obliczanie pola powierzchni całkowitej graniastostupów i 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastostupów prostych na podstawie narysowanych graniastostupów oraz na podstawie narysowanych siatek - zamienia jednostki pola 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania tekstowe związane z polem powierzchni bocznej i całkowitej graniastostupów - rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni bocznej i 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej dowolnych graniastostupów prostych z wykorzystaniem własności figur płaskich, w tym zadania typu „uzasadnij, że” 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem własności graniastostupów, w tym pól powierzchni

		oblicza te pola w prostych przypadkach	- rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów	całkowitej graniastosłupów		
21.	Objętość graniastosłupa	- zna jednostki objętości - zna i stosuje wzory na objętość sześcianu i prostopadłościanu - oblicza długość krawędzi sześcianu, gdy dana jest objętość sześcianu - zna wzór na objętość graniastosłupa - oblicza objętości graniastosłupów w prostych przypadkach	- oblicza objętości na podstawie narysowanych graniastosłupów oraz na podstawie narysowanych siatek - zamienia jednostki objętości - rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem objętości graniastosłupów	- rozwiązuje zadania tekstowe związane z objętością graniastosłupa - rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem objętości graniastosłupów	- oblicza objętości dowolnych graniastosłupów prostych z wykorzystaniem własności figur płaskich, w tym zadania typu „uzasadnij, że” - rozwiązuje zadania tekstowe łączące w swej treści pola i objętości graniastosłupów	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności graniastosłupów oraz ich pól i objętości
OSTROŚLUPY						
22.	Ostroślupy i ich rodzaje	- zna pojęcie ostrosłupa - zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego, czworościanu foremego - zna budowę ostrosłupa	- rozpoznaje siatki ostrosłupów - podaje nazwy różnych ostrosłupów na podstawie ich siatek - określa, ile wierzchołków, ścian i krawędzi ma ostrosłup	- umie narysować siatkę ostrosłupa - wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości krawędzi ostrosłupów oraz innych odcinków	- oblicza długości krawędzi ostrosłupów na podstawie fragmentu siatki, wykorzystując własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45° i 45° oraz 30° i 60°	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności ostrosłupów i graniastosłupów

		<ul style="list-style-type: none"> - wyróżnia wśród brył ostrosłupy - rozpoznaje ostrosłupy proste, pochyłe i prawidłowe - wskazuje elementy ostrosłupów (wierzchołki, podstawę, ściany boczne, krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość ostrosłupa, spodek wysokości, wysokości ścian bocznych) - zna pojęcie siatki ostrosłupa 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje liczbę ścian i wierzchołków ostrosłupów na podstawie fragmentów ich siatek - oblicza sumę długości wszystkich krawędzi ostrosłupa na podstawie fragmentu jego siatki - rozumie zasadę kreślenia siatki ostrosłupa i umie rysować siatkę ostrosłupa prawidłowego - rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności ostrosłupów 	na podstawie fragmentu siatki		
23.	Pole powierzchni ostrosłupa	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa - zna wzór na pole powierzchni całkowitej ostrosłupa - zna jednostki pola - oblicza w prostych przypadkach pole powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupów 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupów prawidłowych w tym czworościanu foremnego - zamienia jednostki pola - rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni ostrosłupów - wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupów prostych - rozwiązuje zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej dowolnych ostrosłupów prostych z wykorzystaniem własności figur płaskich, w tym zadania typu „uzasadnij, że” 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania związane z polem powierzchni graniastrosłupów i ostrosłupów

			obliczania długości odcinków w ostrosłupach prawidłowych			
24.	Objętość ostrosłupa	- zna jednostki objętości - zna i stosuje w prostych przypadkach wzór na objętość ostrosłupa	- umie obliczyć objętość ostrosłupa na podstawie jego narysowanej siatki - rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z wykorzystaniem objętości ostrosłupów	- rozwiązuje zadania o tematyce praktycznej z wykorzystaniem objętości ostrosłupów	- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polem i objętością ostrosłupów z wykorzystaniem własności trójkąta prostokątnego, w tym zadania „uzasadnij, że”	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa
STATYSTYKA I WSTĘP DO KOMBINATORYKI						
25.	Odczytywanie i interpretowanie danych	- odczytuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych - porządkuje dane	- odczytuje i interpretuje dane przedstawione w nieskomplikowany sposób za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych	- odczytuje i interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych	- wykorzystuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych do rozwiązywania trudniejszych zadań	- wykorzystuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych do rozwiązywania nietypowych zadań
26.	Zbieranie i opracowywanie danych	- zbiera dane ze wskazanych źródeł np. prasy, internetu - porządkuje dane	- tworzy diagramy słupkowe na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł	- tworzy diagramy słupkowe, kołowe na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł lub	- tworzy diagramy słupkowe, kołowe, wykresy na podstawie różnych źródeł	- rozwiązuje nietypowe zadania na podstawie zebranych danych

		- przedstawia dane w postaci tabel i diagramów słupkowych	- zbiera samodzielnie dane statystyczne	zebranych przez siebie - znajduje różne źródła informacji	- formułuje wnioski na podstawie zebranych danych	
27.	Średnia arytmetyczna	- zna pojęcie średniej arytmetycznej - oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb całkowitych	- oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb	- rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem pojęcia średniej arytmetycznej - rozwiązuje zadania tekstowe związane ze średnią arytmetyczną	- wykorzystuje wiedzę dotyczącą średniej arytmetycznej do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych	- wykorzystuje średnią arytmetyczną do rozwiązywania nietypowych zadań tekstowych
28.	Doświadczenia losowe	- zna pojęcie doświadczenia losowego - oblicza, ile jest obiektów, posiadających wskazaną cechę - przeprowadza proste doświadczenia losowe i zapisuje wyniki tych doświadczeń	- wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania - przeprowadza doświadczenia losowe polegające na rzucie monetą, kostką sześcienną do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul	- wyznacza zbiory obiektów mających podaną własność w przypadku w trudniejszych przypadkach - umie opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli - umie obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę zdarzenia	- umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody - zna i umie stosować sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych	- zdobyte wiadomości stosuje w nietypowych sytuacjach

29.	Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> - zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa - rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe - oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych 	<ul style="list-style-type: none"> - umie obliczać prawdopodobieństwo zdarzenia - przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające na rzucie monetą, kostką sześcienną do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul i analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa tych zdarzeń losowych 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza analizę trudniejszych doświadczeń losowych i oblicza ich prawdopodobieństwa 	<ul style="list-style-type: none"> - umie obliczać prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów - wie, jaką największą i najmniejszą wartość przyjmuje prawdopodobieństwo zdarzenia losowego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące prawdopodobieństwa
POWTÓRZENIE						
30.	Powtórzenie	DŁUGOŚĆ OKRĘGU I POLE KOŁA				
31.	Długość okręgu	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie okręgu oraz koła - zna pojęcie długości okręgu - zna pojęcie liczby π - zna wzór na długość okręgu - oblicza długość okręgu, gdy dany jest jego promień 	<ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie pojęcie okręgu oraz koła - zna i rozumie pojęcie długości okręgu - zna i rozumie pojęcie liczby π - oblicza długość okręgu, gdy dana jest jego średnica - oblicza promień lub średnicę okręgu, gdy dana jest jego długość 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem długości okręgu 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem długości okręgu 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu
32.	Pole koła	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie pola koła - zna wzór na pole koła 	<ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie pojęcie pola koła 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza obwód koła o danym polu 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania z

		- oblicza pole koła o danym promieniu	- oblicza pole koła o danej średnicy - oblicza promień lub średnicę koła o danym polu	- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem pola koła	zadania z wykorzystaniem pola koła	wykorzystaniem pola koła
SYMETRIE						
33.	Symetria osiowa. Figury osiowosymetryczne	- zna pojęcie punktów symetrycznych względem prostej - umie rozpoznać figury symetryczne względem prostej - zna pojęcie osi symetrii figury - umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii - rozpoznaje figury osiowosymetryczne - wskazuje na rysunku osie symetrii figur osiowosymetrycznych - umie wykreślić punkt symetryczny do danego względem prostej	- uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej, gdy dana jest część figury i oś symetrii figury - rysuje figurę (odcinek, prostą, okrąg) symetryczną do danej względem prostej	- rysuje figurę (np. trójkąt, czworokąt) symetryczną do danej względem prostej - wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem osi układu współrzędnych - rysuje na papierze w kratkę figury symetryczne względem prostej	- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z symetrią względem prostej - znajduje liczbę osi symetrii różnych figur geometrycznych i zaznacza je na rysunku	- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem figur osiowosymetrycznych
34.	Symetria środkowa. Figury środkowosymetryczne	- zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu	- zna pojęcie środka figury - umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii	- rysuje figurę (np. trójkąt, czworokąt) symetryczną do danej względem punktu	- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności	- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem figur osiowosymetrycznych i środkowosymetrycznych

		- umie rozpoznać figury symetryczne względem punktu	- wskazuje na rysunku środek symetrii figur środkowosymetrycznych - rozpoznaje figury środkowosymetryczne - uzupełnia figurę do figury środkowosymetrycznej, gdy dana jest część figury i jej środek symetrii - rysuje figurę (punkt, odcinek, prostą, okrąg) symetryczną do danej względem punktu	-wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem początku układu współrzędnych - rysuje na papierze w kratkę figury symetryczne względem punktu - umie podawać przykłady figur, które są jednocześnie osiowosymetryczne i środkowosymetryczne	związane z symetrią względem punktu - znajduje środek symetrii różnych figur geometrycznych i zaznacza go na rysunku lub uzasadnia jego brak	
35.	Symetralna odcinka i jej własności	- zna pojęcie symetralnej odcinka i jej własności - rozpoznaje symetralną odcinka - potrafi konstruować symetralną odcinka i znajdować środek odcinka	- rozumie i stosuje w prostych zadaniach własności symetralnej odcinka - umie podzielić odcinek na dwie, cztery, osiem części	- umie dzielić odcinek na 2^n równych części - umie podzielić odcinek w stosunku np. $1 : 3$, $5 : 3$, $1 : 7$ - rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności symetralnej, w tym dla odcinków w układzie współrzędnych	- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności symetralnej odcinka	- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem własności symetralnej odcinka np. w trójkątach, czworokątach
36.	Dwusieczna kąta i jej własności	- zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności	- stosuje w prostych zadaniach własności dwusiecznej kąta	- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta do obliczania	- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem	- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem własności dwusiecznej

		- rozpoznaje dwusieczne kątów - potrafi narysować dwusieczną kąta		miar kątów wewnętrznych trójkąta	własności dwusiecznej kąta	kąta np. w trójkątach, czworokątach, w tym także zadania „uzasadnij, że”
--	--	--	--	--	-------------------------------	---