

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI DO PROGRAMU „MATEMATYKA W PUNKT” - KLASA 8

Lp.	Temat	Wymagania podstawowe		Wymagania ponadpodstawowe		
		konieczne (ocena dopuszczająca)	podstawowe (ocena dostateczna)	rozszerzające (ocena dobra)	dopełniające (ocena bardzo dobra)	wykraczające (ocena celująca)
		2	3	4	5	6
DZIAŁ I. 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 - znajduje NWD oraz NWW dwóch liczb naturalnych 	<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

			- 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.	Działania na potęgach i pierwiastkach	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym dodatnim i całkowitej podstawie - oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę o wykładniku całkowitym dodatnim 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków - usuwa niewymierność z mianownika ułamka 	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje wszystkie wzory dotyczące działań na potęgach i pierwiastkach oraz opisuje je poprawnym językiem matematycznym - rozwiązuje nietypowe zadania, wykorzystując wzory dotyczące działań

		<ul style="list-style-type: none"> - stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tym samym wykładniku - stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej podstawie i wykładniku - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - rozkłada całkowitą liczbę podpierwiastkową w pierwiastkach kwadratowych i sześciennych na takie dwa czynniki, aby jeden z nich był odpowiednio kwadratem lub sześcianem liczby całkowitej - wyłącza czynnik naturalny przed pierwiastek i włącza czynnik naturalny pod pierwiastek 	<ul style="list-style-type: none"> iloczynu lub ilorazu pierwiastków - rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem notacji wykładniczej 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje twierdzenia dotyczące potęgowania i pierwiastkowania do obliczania wartości złożonych wyrażeń - porządkuje, np. rosnąco, potęgi o wykładniku naturalnym i pierwiastki - porównuje wartości potęg lub pierwiastków 	na potęgach i pierwiastkach
DZIAŁ II. UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH						
5.	Zbiory na osi liczbowej	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie współrzędnej punktu - zna pojęcie odległości punktów na osi liczbowej - oblicza odległość między liczbami 	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie pojęcie współrzędnej punktu - wyznacza współrzędne punktu zaznaczonego na osi liczbowej 	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje warunek, który spełniają liczby zaznaczone na osi liczbowej - rozwiązuje typowe zadania tekstowe z 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem odległości punktów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania na zastosowanie odległości punktów

		naturalnymi na osi liczbowej	<ul style="list-style-type: none"> - zaznacza na osi liczbowej punkty o podanych współrzędnych - rozumie pojęcie odległości punktów na osi liczbowej - oblicza odległość między punktami zaznaczonymi na osi liczbowej - zaznacza na osi liczbowej zbiór liczb spełniających podany warunek 	zastosowaniem odległości punktów		
6.	Punkty kratowe w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie prostokątnego układu współrzędnych - zapisuje współrzędne punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie - zaznacza w układzie współrzędnych punkty kratowe - rozpoznaje ćwiartki układu współrzędnych - zna pojęcie punktów współliniowych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie pojęcie prostokątnego układu współrzędnych - ustala, w której ćwiartce układu współrzędnych leży dany punkt - rozpoznaje punkty współliniowe - znajduje punkty kratowe należące do prostej przechodzącej przez punkty kratowe 	- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem punktów kratowych	- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem punktów kratowych	- rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem punktów kratowych
7.	Środek odcinka	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie środka odcinka - oblicza współrzędne środka odcinka, gdy jego końce są liczbami całkowitymi 	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie pojęcie środka odcinka - oblicza współrzędne środka odcinka - oblicza współrzędne drugiego końca odcinka, 	- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem współrzędnych środka odcinka	- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem współrzędnych środka odcinka	- rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem współrzędnych środka odcinka

			gdy dany jest jego jeden koniec i środek			
8.	Odległość w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie odległości dwóch punktów na płaszczyźnie - oblicza długość odcinka równoległego do osi układu współrzędnych, którego końcami są punkty kratowe w układzie współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie pojęcie odległości dwóch punktów na płaszczyźnie - oblicza długość odcinka, którego końcami są punkty kratowe w układzie współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia, że długość odcinka jest daną liczbą - rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem odległości w układzie współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem odległości w układzie współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem odległości w układzie współrzędnych
9.	Figury w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza obwody i pola figur w układzie współrzędnych, których boki są równoległe do osi układu współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza obwody i pola figur w układzie współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia, że pole figury jest daną liczbą - rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem umiejętności obliczania obwodów oraz pól figur w układzie współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem umiejętności obliczania obwodów oraz pól figur w układzie współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem umiejętności obliczania obwodów oraz pól figur w układzie współrzędnych
DZIAŁ III. Wyrażenia algebraiczne i równania						
10.	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne 	<ul style="list-style-type: none"> - umie mnożyć jednomiany oraz sumę algebraiczną przez sumy algebraiczne - umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po 	<ul style="list-style-type: none"> - umie przekształcać wyrażenia algebraiczne - umie przekształcić wzór 	<ul style="list-style-type: none"> - umie przekształcić skomplikowany wzór - zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń 	<ul style="list-style-type: none"> - umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych - umie przekształcić skomplikowane wzory

		<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wskazać współczynniki liczbowe sumy algebraicznej - zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych - 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 	<p>przekształceniu go do postaci dogodnej do obliczeń</p> <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"> - dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych - oblicza wartości liczbowe złożonych wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb wymiernych - wskazuje wspólny czynnik liczbowy wśród wyrazów sumy algebraicznej 	<p>algebraicznych jednej lub kilku zmiennych</p> <ul style="list-style-type: none"> - przekształca wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu) - wyłącza wspólny czynnik liczbowy przed nawias - podnosi dwumian do kwadratu 	<ul style="list-style-type: none"> - mnoży kilka sum algebraicznych i wynik zapisuje w najprostszej postaci - podnosi dwumian do sześciastu
11.	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 	<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

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

DZIAŁ IV. GRANIASTOSŁUPY

<p align="center">14.</p>	<p align="center">Graniastosłupy i ich rodzaje</p>	<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, przekątne graniastosłupa, przekątne ścian) 	<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
<p align="center">15.</p>	<p align="center">Siatki graniastosłupów</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie siatki graniastosłupa - rozpoznaje siatki graniastosłupów - podaje liczbę ścian i wierzchołków graniastosłupów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie zasadę rysowania siatki graniastosłupa - rysuje siatki prostopadłościanów o podanych wymiarach 	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje siatki graniastosłupów prawidłowych na podstawie danych dotyczących własności tych brył 	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje siatki graniastosłupów prostych na podstawie danych dotyczących własności tych brył 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności np. dotyczące graniastosłupów pochyłych

		prostych na podstawie fragmentów siatek graniastosłupów	- oblicza długości krawędzi sześcianu, prostopadłościanu, wykorzystując twierdzenie Pitagorasa i rysuje siatki tych brył	- oblicza długości krawędzi graniastosłupów z wykorzystaniem własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45° i 45° oraz 30° i 60°- rysuje siatki graniastosłupów w danej skali	- oblicza długości odcinków w graniastosłupach wykorzystując własności trójkątów prostokątnych	
16.	Pole powierzchni graniastosłupa	- zna jednostki pola - zna i stosuje wzory na pola powierzchni całkowitej sześcianu i prostopadłościanu - zna wzory na obliczanie pola powierzchni całkowitej graniastosłupów i oblicza te pola w prostych przypadkach	- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów prostych na podstawie narysowanych graniastosłupów oraz na podstawie narysowanych siatek - zamienia jednostki pola - rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów	- rozwiązuje zadania tekstowe związane z polem powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów - rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów	- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej dowolnych graniastosłupów prostych z wykorzystaniem własności figur płaskich, w tym zadania typu „uzasadnij, że”	- rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem własności graniastosłupów, w tym pól powierzchni
17.	Objętość graniastosłupa	- zna jednostki objętości - zna i stosuje wzory na objętość sześcianu i prostopadłościanu - oblicza długość krawędzi sześcianu,	- oblicza objętości na podstawie narysowanych graniastosłupów oraz na podstawie narysowanych siatek - zamienia jednostki objętości	- rozwiązuje zadania tekstowe związane z objętością graniastosłupa - rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem	- oblicza objętości dowolnych graniastosłupów prostych z wykorzystaniem własności figur płaskich, w tym	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności graniastosłupów oraz ich pól i objętości

		<p>gdy dana jest objętość sześcianu</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna wzór na objętość graniastosłupa - oblicza objętości graniastosłupów w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem objętości graniastosłupów 	objętości graniastosłupów	<p>zadania typu „uzasadnij, że”</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania tekstowe łączące w swej treści pola i objętości graniastosłupów 	
DZIAŁ V. OSTROŚLUPY						
18.	Ostroślupy i ich rodzaje	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie ostroślupa - zna pojęcie ostroślupa prawidłowego, czworościanu foremnego - zna budowę ostroślupa - wyróżnia wśród brył ostroślupy - rozpoznaje ostroślupy proste, pochyłe i prawidłowe - wskazuje elementy ostroślupów (wierzchołki, podstawę, ściany boczne, krawędzie boczne, wysokość ostroślupa, spodek wysokości, wysokości ścian bocznych) - zna pojęcie siatki ostroślupa 	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje siatki ostroślupów - podaje nazwy różnych ostroślupów na podstawie ich siatek - określa, ile wierzchołków, ścian i krawędzi ma ostrośłup - podaje liczbę ścian i wierzchołków ostroślupów na podstawie fragmentów ich siatek - oblicza sumę długości wszystkich krawędzi ostroślupa na podstawie fragmentu jego siatki - rozumie zasadę kreślenia siatki ostroślupa i umie rysować siatkę ostroślupa prawidłowego - rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności ostroślupów 	<ul style="list-style-type: none"> - umie narysować siatkę ostroślupa - wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości krawędzi ostroślupów oraz innych odcinków na podstawie fragmentu siatki 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza długości krawędzi ostroślupów na podstawie fragmentu siatki, wykorzystując własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45° i 45° oraz 30° i 60° 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności ostroślupów i graniastosłupów

19.	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 obliczania długości odcinków w ostrosłupach prawidłowych 	<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 graniastosłupów i ostrosłupów
20.	Objętość ostrosłupa	<ul style="list-style-type: none"> - zna jednostki objętości - zna i stosuje w prostych przypadkach wzór na objętość ostrosłupa 	<ul style="list-style-type: none"> - umie obliczyć objętość ostrosłupa na podstawie jego narysowanej siatki - rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z wykorzystaniem objętości ostrosłupów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o tematyce praktycznej z wykorzystaniem objętości ostrosłupów 	<ul style="list-style-type: none"> - umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polem i objętością ostrosłupów z wykorzystaniem własności trójkąta prostokątnego, w tym zadania „uzasadnij, że” 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa
DZIAŁ VI. STATYSTYKA I WSTĘP DO KOMBINATORYKI						
21.	Odczytywanie i interpretowanie danych	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w 	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje i interpretuje dane przedstawione w nieskomplikowany sposób za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje i interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także 	<ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie 	<ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych

		układzie współrzędnych - porządkuje dane		wykresów w układzie współrzędnych	współrzędnych do rozwiązywania trudniejszych zadań	do rozwiązywania nietypowych zadań
22.	Zbieranie i opracowywanie danych	- zbiera dane ze wskazanych źródeł np. prasy, internetu - porządkuje dane - przedstawia dane w postaci tabel i diagramów słupkowych	- tworzy diagramy słupkowe na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł - zbiera samodzielnie dane statystyczne	- tworzy diagramy słupkowe, kołowe na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł lub zebranych przez siebie - znajduje różne źródła informacji	- tworzy diagramy słupkowe, kołowe, wykresy na podstawie różnych źródeł - formułuje wnioski na podstawie zebranych danych	- rozwiązuje nietypowe zadania na podstawie zebranych danych
23.	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
24.	Doświadczenia losowe	- zna pojęcie doświadczenia losowego - oblicza, ile jest obiektów, posiadających wskazaną cechę - przeprowadza proste doświadczenia losowe	- wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania - przeprowadza doświadczenia losowe	- wyznacza zbiory obiektów mających podaną własność w przypadku w trudniejszych przypadkach - umie opisać wyniki doświadczeń losowych lub	- umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody - zna i umie stosować sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych	- zdobyte wiadomości stosuje w nietypowych sytuacjach

		i zapisuje wyniki tych doświadczeń	polegające na rzucie monetą, kostką sześcienną do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul	przedstawić je za pomocą tabeli - umie obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę zdarzenia		
25.	Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa	- zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa - rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe - oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych	- 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	- przeprowadza analizę trudniejszych doświadczeń losowych i oblicza ich prawdopodobieństwa	- umie obliczać prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów - wie, jaką największą i najmniejszą wartość przyjmuje prawdopodobieństwo zdarzenia losowego	- rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące prawdopodobieństwa
DZIAŁ VII. POWTÓRZENIE						
26.	Powtórzenie					
DZIAŁ IX. DŁUGOŚĆ OKRĘGU I POLE KOŁA						
27.	Długość okręgu	- 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	- 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	- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem długości okręgu	- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem długości okręgu	- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu

			- oblicza promień lub średnicę okręgu, gdy dana jest jego długość			
28.	Pole koła	- zna pojęcie pola koła - zna wzór na pole koła - oblicza pole koła o danym promieniu	- zna i rozumie pojęcie pola koła - oblicza pole koła o danej średnicy - oblicza promień lub średnicę koła o danym polu	- oblicza obwód koła o danym polu - rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem pola koła	- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem pola koła	- rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem pola koła
DZIAŁ X. SYMETRIE						
29.	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
30.	Symetria środkowa. Figury środkowosymetryczne	- zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu	- zna pojęcie środka figury - umie podać przykłady figur, które mają środek	- rysuje figurę (np. trójkąt, czworokąt) symetryczną do danej względem punktu	- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności	- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem figur

		- umie rozpoznać figury symetryczne względem punktu	<p>symetrii</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> -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 	<p>związane z symetrią względem punktu</p> <ul style="list-style-type: none"> - znajduje środek symetrii różnych figur geometrycznych i zaznacza go na rysunku lub uzasadnia jego brak 	osiowosymetrycznych i środkowosymetrycznych
31.	Symetralna odcinka i jej własności	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie symetralnej odcinka i jej własności - rozpoznaje symetralną odcinka - potrafi konstruować symetralną odcinka i znajdować środek odcinka 	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie i stosuje w prostych zadaniach własności symetralnej odcinka - umie podzielić odcinek na dwie, cztery, osiem części 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności symetralnej odcinka 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem własności symetralnej odcinka np. w trójkątach, czworokątach
32.	Dwusieczna kąta i jej własności	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności - rozpoznaje dwusieczne kątów - potrafi narysować dwusieczną kąta 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje w prostych zadaniach własności dwusiecznej kąta 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta do obliczania miar kątów wewnętrznych trójkąta 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem własności dwusiecznej kąta np. w trójkątach, czworokątach, w tym

						także zadania „uzasadnij, że”
--	--	--	--	--	--	----------------------------------