

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI. 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	- odczytuje liczby zapisane w systemie rzymskim w zakresie do 3 - przedstawia w systemie rzymskim liczby zapisane w systemie dziesiętkowym w zakresie do 3	- odczytuje liczby zapisane w systemie rzymskim w zakresie do 3 - przedstawia w systemie rzymskim liczby zapisane w systemie dziesiętkowym w zakresie do 3	- porównuje liczby zapisane w systemie dziesiętkowym z liczbami zapisanymi w systemie rzymskim	- rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem liczb zapisanych w systemie rzymskim	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem liczb zapisanych w systemie rzymskim
2.	Własności liczb naturalnych	- 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	- 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	- 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	- przedstawia dane liczby w postaci iloczynu liczb pierwszych w trudniejszych przypadkach - rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem własności liczb naturalnych	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności

			naturalnych - stosuje cechy podzielności liczb			
3.	Działania na liczbach wymiernych	- 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	- rozumie pojęcie liczby wymiernej - rozpoznaje liczby wymierne - stosuje kolejność wykonywania działań - wykonuje działania na liczbach wymiernych	- wykonuje działania na liczbach wymiernych w trudniejszych przypadkach - porównuje potęgi liczb wymiernych - rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych	- 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	- rozwiązuje nietypowe zadania na zastosowanie działań na liczbach wymiernych
4.	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	- 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	- stosuje łącznie wzory dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęg o wykładniku naturalnym do obliczania wartości prostego wyrażenia - oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu oraz przedstawia	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków - usuwa niewymierność z	- zapisuje wszystkie wzory dotyczące działań na potęgach i pierwiastkach oraz opisuje je poprawnym językiem matematycznym - rozwiązuje nietypowe zadania, wykorzystując wzory dotyczące działań

		- stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tym samym wykładniku - stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej podstawie i wykładniku - stosuje regułę całkowitym dodatnim - 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	- 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	- pierwiastek w postaci iloczynu lub ilorazu pierwiastków - rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem notacji wykładniczej	- mianownika ułamka - 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	- zna pojęcie współrzędnej punktu - zna pojęcie odległości punktów na osi liczbowej - oblicza odległość	- rozumie pojęcie współrzędnej punktu - wyznacza współrzędne punktu zaznaczonego na osi liczbowej - zaznacza na osi liczbowej	- zapisuje warunek, który spełniają liczby zaznaczone na osi liczbowej - rozwiązuje typowe zadania tekstowe z	- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem odległości punktów	- rozwiązuje nietypowe zadania na zastosowanie odległości punktów

		między liczbami naturalnymi 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	- 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	- 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	- zna pojęcie środka odcinka - oblicza współrzędne środka odcinka, gdy jego końce są liczbami całkowitymi	- rozumie pojęcie środka odcinka - oblicza współrzędne środka odcinka - oblicza współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jego jeden koniec i środek	- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem współrzędnych środka odcinka	- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem współrzędnych środka odcinka	- rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem współrzędnych środka odcinka

8.	Odległość w układzie współrzędnych	- zna pojęcie odległości dwóch punktów na płaszczyźnie - oblicza długość odcinka równoległego do osi układu współrzędnych, którego końcami są punkty kratowe w układzie współrzędnych	- rozumie pojęcie odległości dwóch punktów na płaszczyźnie - oblicza długość odcinka, którego końcami są punkty kratowe w układzie współrzędnych	- uzasadnia, że długość odcinka jest daną liczbą - rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem odległości w układzie współrzędnych	- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem odległości w układzie współrzędnych	- rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem odległości w układzie współrzędnych
9.	Figury w układzie współrzędnych	- oblicza obwody i pola figur w układzie współrzędnych, których boki są równoległe do osi układu współrzędnych	- oblicza obwody i pola figur w układzie współrzędnych	- uzasadnia, że pole figury jest daną liczbą - rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem umiejętności obliczania obwodów oraz pól figur w układzie współrzędnych	- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem umiejętności obliczania obwodów oraz pól figur w układzie współrzędnych	- rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem umiejętności obliczania obwodów oraz pól figur w układzie współrzędnych
DZIAŁ III. Wyrażenia algebraiczne i równania						
10.	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych	- zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomiany, suma algebraiczna, wyrazy podobne - potrafi wskazać współczynniki liczbowe sumy algebraicznej - zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów	- umie mnożyć jednomiany oraz sumę algebraiczną przez sumy algebraiczne - umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu go do postaci dogodnej do obliczeń - porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne	- umie przekształcać wyrażenia algebraiczne - umie przekształcić wzór - dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych - oblicza wartości liczbowe złożonych	- umie przekształcić skomplikowany wzór - zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych - przekształca wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach	- umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych - umie przekształcić skomplikowane wzory - mnoży kilka sum algebraicznych i wynik zapisuje w najprostszej postaci - podnosi dwumian do sześcienu

		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	- mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany - mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych	wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb wymiernych - wskazuje wspólny czynnik liczbowy wśród wyrazów sumy algebraicznej	geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu) - wyłącza wspólny czynnik liczbowy przed nawias - podnosi dwumian do kwadratu	
11.	Rozwiązywanie równań	- zna pojęcie równania - zna metodę równań równoważnych - rozumie pojęcie rozwiązania równania - potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania - umie rozwiązać proste równanie	- zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych - umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe - umie rozwiązać proste zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań równoważnych - zapisuje rozwiązania zadań w postaci równania - rozwiązuje równania,	- umie rozwiązywać równania, w których występują nawiasy - umie rozwiązać równanie, korzystając z własności proporcji	- umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych - umie rozwiązać trudniejsze równanie, które wymaga kilku przekształceń	- rozwiązuje równania o podwyższonym stopniu trudności - stosuje wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań na dowodzenie

			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 - oblicza stosunek danych wielkości wyrażony w różnych jednostkach	- 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 trudniejsze zadania tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent	- rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące procentów w równaniach
DZIAŁ IV. GRANIASTOSŁUPY						
14.	Graniastoslupy i ich rodzaje	- zna pojęcie oraz własności graniastoslupa - wśród brył wyróżnia	- rozumie sposób tworzenie nazw graniastoslupów - zna pojęcie	- rozwiązuje zadania tekstowe związane z długością odcinków w graniastoslupach	- wyznacza liczbę przekątnych dowolnego graniastoslupa	- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności

		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)	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	- rysuje graniastosłupy	- stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45° i 45° oraz 30° i 60°	graniastosłupów
15.	Siatki graniastosłupów	- zna pojęcie siatki graniastosłupa - rozpoznaje siatki graniastosłupów - podaje liczbę ścian i wierzchołków graniastosłupów prostych na podstawie fragmentów siatek graniastosłupów	- rozumie zasadę rysowania siatki graniastosłupa - rysuje siatki prostopadłościanów o podanych wymiarach - oblicza długości krawędzi sześciianu, prostopadłościanu, wykorzystując twierdzenie Pitagorasa i	- rysuje siatki graniastosłupów prawidłowych na podstawie danych dotyczących własności tych brył - oblicza długości krawędzi graniastosłupów z wykorzystaniem własności trójkątów	- rysuje siatki graniastosłupów prostych na podstawie danych dotyczących własności tych brył - oblicza długości odcinków w graniastosłupach wykorzystując własności trójkątów	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności np. dotyczące graniastosłupów pochyłych

			rysuje siatki tych brył	prostokątnych o kątach ostrych 45° i 45° oraz 30° i 60° - rysuje siatki graniastosłupów w danej skali	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, gdy dana jest objętość sześcianu - zna wzór na objętość graniastosłupa - oblicza objętości	- 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	- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności graniastosłupów oraz ich pól i objętości

		graniastopów w prostych przypadkach			objętości graniastopów	
DZIAŁ V. OSTROŚŁUPY						
18.	Ostrośłupy i ich rodzaje	- zna pojęcie ostrośłupa - zna pojęcie ostrośłupa prawidłowego, czworościanu foremnego - zna budowę ostrośłupa - wyróżnia wśród brył ostrośłupy - rozpoznaje ostrośłupy proste, pochyle i prawidłowe - wskazuje elementy ostrośłupów (wierzchołki, podstawę, ściany boczne, krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość ostrośłupa, spodek wysokości, wysokości ścian bocznych) - zna pojęcie siatki ostrośłupa	- rozpoznaje siatki ostrośłupów - podaje nazwy różnych ostrośłupów na podstawie ich siatek - określa, ile wierzchołków, ścian i krawędzi ma ostrośłup - podaje liczbę ścian i wierzchołków ostrośłupów na podstawie fragmentów ich siatek - oblicza sumę długości wszystkich krawędzi ostrośłupa na podstawie fragmentu jego siatki - rozumie zasadę kreślenia siatki ostrośłupa i umie rysować siatkę ostrośłupa prawidłowego - rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności ostrośłupów	- umie narysować siatkę ostrośłupa - wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości krawędzi ostrośłupów oraz innych odcinków na podstawie fragmentu siatki	- oblicza długości krawędzi ostrośłupów 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 ostrośłupów i graniastopów
19.	Pole powierzchni ostrośłupa	- zna pojęcie pola powierzchni ostrośłupa - zna wzór na pole powierzchni całkowitej	- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej ostrośłupów prawidłowych w tym czworościanu foremnego	- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej ostrośłupów prostych - rozwiązuje zadania	- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej dowolnych ostrośłupów prostych z wykorzystaniem	- rozwiązuje złożone zadania związane z polem powierzchni graniastopów i ostrośłupów

		ostrosłupa - zna jednostki pola - oblicza w prostych przypadkach pole powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupów	- zamienia jednostki pola - rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni ostrosłupów - wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków w ostrosłupach prawidłowych	tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa	własności figur płaskich, w tym zadania typu „uzasadnij, że”	
20.	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
DZIAŁ VI. STATYSTYKA I WSTĘP DO KOMBINATORYKI						
21.	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
22.	Zbieranie i	- zbiera dane ze	- tworzy diagramy	- tworzy diagramy	- tworzy diagramy	- rozwiązuje nietypowe

	opracowywanie danych	wskazanych źródeł np. prasy, internetu - porządkuje dane - przedstawia dane w postaci tabel i diagramów słupkowych	słupkowe na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł - zbiera samodzielnie dane statystyczne	słupkowe, kołowe na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł lub zebranych przez siebie - znajduje różne źródła informacji	słupkowe, kołowe, wykresy na podstawie różnych źródeł - formułuje wnioski na podstawie zebranych danych	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 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
25.	Wprowadzenie do	- zna wzór na	- umie obliczać	- przeprowadza	- umie obliczać	- rozwiązuje nietypowe

	rachunku prawdopodobieństwa	obliczanie prawdopodobieństwa - rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe - oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych	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	analizę trudniejszych doświadczeń losowych i oblicza ich prawdopodobieństwa	prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów - wie, jaką największą i najmniejszą wartość przyjmuje prawdopodobieństwo zdarzenia losowego	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 - oblicza promień lub średnicę okręgu, gdy dana jest jego długość	- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem długości okręgu	- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem długości okręgu	- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu
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	- oblicza obwód koła o danym polu - rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem pola	- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem pola koła	- rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem pola koła

			średnicę koła o danym polu	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 - umie rozpoznać figury symetryczne względem punktu	- zna pojęcie środka figury - umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii - wskazuje na rysunku środek symetrii figur środkowosymetrycznych - rozpoznaje figury środkowosymetryczne - uzupełnia figurę do	- rysuje figurę (np. trójkąt, czworokąt) symetryczną do danej względem punktu - wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem początku układu współrzędnych - rysuje na papierze w	- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z symetrią względem punktu - znajduje środek symetrii różnych figur geometrycznych i zaznacza go na rysunku lub	- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem figur osiowosymetrycznych i środkowosymetrycznych

			figury środkowosymetrycznej, gdy dana jest część figury i jej środek symetrii - rysuje figurę (punkt, odcinek, prostą, okrąg) symetryczną do danej względem punktu	kratkę figury symetryczne względem punktu - umie podawać przykłady figur, które są jednocześnie osiowosymetryczne i środkowosymetryczne	uzasadnia jego brak	
31.	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 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
32.	Dwusieczna kąta i jej własności	- zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności - rozpoznaje dwusieczne kątów - potrafi narysować dwusieczną kąta	- stosuje w prostych zadaniach własności dwusiecznej kąta	- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta do obliczania miar kątów wewnętrznych trójkąta	- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta	- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem własności dwusiecznej kąta np. w trójkątach, czworokątach, w tym także zadania „uzasadnij, że”