

**Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z matematyki w klasie ósmej**

**Rok szkolny 2024/2025**

**Anna Walczak**

	<b>konieczne (ocena dopuszczająca)</b>	<b>podstawowe (ocena dostateczna)</b>	<b>rozszerzające (ocena dobra)</b>	<b>dopełniające (ocena bardzo dobra)</b>	<b>wykraczające (ocena celująca)</b>
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>1.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- odczytuje liczby zapisane w systemie rzymskim w zakresie do 100</li> <li>- przedstawia w systemie rzymskim liczby zapisane w systemie dziesiętkowym w zakresie do 100</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- odczytuje liczby zapisane w systemie rzymskim w zakresie do 3000</li> <li>- przedstawia w systemie rzymskim liczby zapisane w systemie dziesiętkowym w zakresie do 3000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje liczby zapisane w systemie dziesiętkowym z liczbami zapisanymi w systemie rzymskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem liczb zapisanych w systemie rzymskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem liczb zapisanych w systemie rzymskim</li> </ul>
<b>2.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej</li> <li>- wyznacza kilka wielokrotności liczby naturalnej w prostych przypadkach</li> <li>- zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej</li> <li>- zna pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej</li> <li>- znajduje NWD oraz NWW dwóch liczb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie pojęcie wielokrotności liczby naturalnej</li> <li>- rozumie pojęcie dzielnika liczby naturalnej</li> <li>- wyznacza wszystkie dzielniki liczby naturalnej w prostych przypadkach</li> <li>- rozumie pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej</li> <li>- znajduje NWD oraz NWW dwóch liczb naturalnych co najwyżej trzycyfrowych</li> <li>- stosuje cechy podzielności liczb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza wszystkie dzielniki liczby naturalnej</li> <li>- wyznacza kilka wielokrotności liczby naturalnej</li> <li>- sprawdza, czy podane liczby są dzielnikami danej liczby</li> <li>- przedstawia dane liczby w postaci iloczynu liczb pierwszych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia dane liczby w postaci iloczynu liczb pierwszych w trudniejszych przypadkach</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem własności liczb naturalnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>

	<p>naturalnych w prostych przypadkach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna cechy podzielności liczb przez 2,3,4,5,6,9,10</li> </ul>				
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie liczby wymiernej</li> <li>- sprowadza ułamki do wspólnego mianownika w prostszych przypadkach</li> <li>- mnoży i dzieli liczby wymierne</li> <li>- oblicza potęgę liczby wymiernej w prostych przypadkach</li> <li>- zna i stosuje kolejność wykonywania działań w przykładach dwu, trzy działaniowych</li> <li>- wykonuje działania na liczbach wymiernych w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie pojęcie liczby wymiernej</li> <li>- rozpoznaje liczby wymierne</li> <li>- stosuje kolejność wykonywania działań</li> <li>- wykonuje działania na liczbach wymiernych, obliczy wartość wyrażenia, w którym występują ułamki zwykłe lub liczby dziesiętne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje działania na liczbach wymiernych w trudniejszych przypadkach</li> <li>- porównuje potęgi liczb wymiernych</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza wartości trudniejszych wyrażeń arytmetycznych, w których występują zarówno ułamki zwykłe, jak i liczby mieszane oraz kilka działań mnożenia, dzielenia lub potęgowania</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania na zastosowanie działań na liczbach wymiernych</li> </ul>
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza wartości potęg o wykładniku naturalnym i całkowitej podstawie</li> <li>- oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie pojęcie notacji wykładniczej</li> <li>- zapisuje liczby w notacji wykładniczej</li> <li>- rozumie prawa działań na pierwiastkach</li> <li>- stosuje regułę mnożenia lub dzielenia dwóch pierwiastków drugiego lub trzeciego stopnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje łącznie wzory dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęg o wykładniku naturalnym do obliczania wartości prostego wyrażenia</li> <li>- oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu oraz przedstawia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków</li> <li>- usuwa niewymierność z mianownika ułamka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje wszystkie wzory dotyczące działań na potęgach i pierwiastkach oraz opisuje je poprawnym językiem matematycznym</li> </ul>

	<p>wykładniku całkowitym dodatnim</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tym samym wykładniku naturalnym</li> <li>- stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej podstawie i wykładniku całkowitym dodatnim</li> <li>- stosuje regułę potęgowania potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich</li> <li>- zna pojęcie notacji wykładniczej</li> <li>- zna prawa działań na pierwiastkach</li> <li>- oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozkłada całkowitą liczbę podpierwiastkową w pierwiastkach kwadratowych i sześciennych na takie dwa czynniki, aby jeden z nich był odpowiednio kwadratem lub sześcianem liczby całkowitej</li> <li>- wyłącza czynnik naturalny przed pierwiastek i włącza czynnik naturalny pod pierwiastek</li> </ul>	<p>pierwiastek w postaci iloczynu lub ilorazu pierwiastków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem notacji wykładniczej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje twierdzenia dotyczące potęgowania i pierwiastkowania do obliczania wartości złożonych wyrażeń</li> <li>- porządkuje, np. rosnąco, potęgi o wykładniku naturalnym i pierwiastki</li> <li>- porównuje wartości potęg lub pierwiastków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania, wykorzystując wzory dotyczące działań na potęgach i pierwiastkach</li> </ul>
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie współrzędnej punktu</li> <li>- zna pojęcie odległości punktów na osi liczbowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie pojęcie współrzędnej punktu</li> <li>- rozumie pojęcie odległości punktów na osi liczbowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje warunek, który spełniają liczby zaznaczone na osi liczbowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem odległości punktów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania na zastosowanie odległości punktów</li> </ul>

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

	- oblicza współrzędne środka odcinka, gdy jego końce są liczbami całkowitymi	- oblicza współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jego jeden koniec i środek		współrzędnych środka odcinka	współrzędnych środka odcinka
<b>8.</b>	- 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
<b>9.</b>	- 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
<b>10.</b>	- zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne	- pomnoży jednomiany - obliczy wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu go do postaci dogodnej do obliczeń	- przekształca wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np.	- zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych	- stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych np. na dowodzenie

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi wskazać współczynniki liczbowe sumy algebraicznej</li> <li>- zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych</li> <li>- buduje proste wyrażenia algebraiczne</li> <li>- redukuje wyrazy podobne o współczynnikach całkowitych w sumie algebraicznej</li> <li>- dodaje i odejmuje sumy algebraiczne</li> <li>- pomnoży jednomiany oraz sumę algebraiczną przez liczbę</li> <li>- obliczy wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne</li> <li>- dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych</li> <li>- mnoży sumy algebraiczne przez jednomiany i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany</li> <li>- mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych</li> </ul>	<p>dotyczących prędkości, drogi i czasu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza wartości liczbowe złożonych wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb wymiernych</li> <li>- wskazuje wspólny czynnik liczbowy wśród wyrazów sumy algebraicznej</li> </ul>	<p>jednej lub kilku zmiennych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyłącza wspólny czynnik liczbowy przed nawias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pomnoży kilka sum algebraicznych i wynik zapisze w najprostszej postaci</li> <li>- podnosi dwumian do kwadratu</li> </ul>
11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie równania</li> <li>- zna metodę równań równoważnych</li> <li>- rozumie pojęcie rozwiązania równania</li> <li>- potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania</li> <li>- rozwiąże proste równanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych</li> <li>- rozpozna równanie sprzeczne lub tożsamościowe</li> <li>- rozwiąże proste zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiąże równania, w których występują nawiasy</li> <li>- rozwiąże równanie, korzystając z własności proporcji</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń wykorzystujących wiedzę praktyczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opíše zależności zadania tekstowego za pomocą wyrażeń algebraicznych lub równań</li> <li>- rozwiąże trudniejsze równanie, które wymaga kilku przekształceń,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje równania o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje za pomocą równania proste zadanie osadzone w kontekście praktycznym</li> <li>- rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej</li> <li>- stosuje w rozwiązaniu zadania podział proporcjonalny</li> </ul>		
<b>12.</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza stosunek danych wielkości wyrażony w różnych jednostkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dokona porównań poprzez oszacowanie w zadaniach tekstowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
<b>13.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania, w których występują obliczenia procentowe, za pomocą równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent (maksymalnie dwukrotnych)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące procentów w równaniach</li> </ul>
<b>14.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie oraz własności graniastosłupa</li> <li>- wśród brył wyróżnia graniastosłupy</li> <li>- zna pojęcie prostopadłościanu i sześcianu</li> <li>- zna pojęcie graniastosłupa prostego i prawidłowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie sposób tworzenie nazw graniastosłupów</li> <li>- zna pojęcie graniastosłupa pochyłego</li> <li>- podaje nazwy różnych graniastosłupów</li> <li>- rozwiązuje zadania związane z liczbą wierzchołków, ścian i krawędzi graniastosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe związane z długością odcinków w graniastosłupach</li> <li>- rysuje graniastosłupy</li> <li>- wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków w graniastosłupach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych <math>45^\circ</math> i <math>45^\circ</math> oraz <math>30^\circ</math> i <math>60^\circ</math> w rozwiązywaniu zadań dotyczących odcinków w graniastosłupach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności graniastosłupów</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje graniastosłupy proste i prawidłowe</li> <li>- zna nazwy odcinków w graniastosłupie</li> <li>- wskazuje elementy graniastosłupów (wierzchołki, podstawy, ściany boczne, krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość, przekątne graniastosłupa, przekątne ścian)</li> <li>- określa, ile wierzchołków, ścian i krawędzi ma graniastosłup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności graniastosłupów</li> </ul>			
15.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie siatki graniastosłupa</li> <li>- rozpoznaje siatki graniastosłupów</li> <li>- podaje liczbę ścian i wierzchołków graniastosłupów prostych na podstawie fragmentów siatek graniastosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie zasadę rysowania siatki graniastosłupa</li> <li>- rysuje siatki prostopadłościanów o podanych wymiarach</li> <li>- oblicza długości krawędzi sześcianu, prostopadłościanu, wykorzystując twierdzenie Pitagorasa i rysuje siatki tych brył</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje siatki graniastosłupów prawidłowych na podstawie danych dotyczących własności tych brył</li> <li>- oblicza długości krawędzi graniastosłupów w danej skali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje siatki graniastosłupów prostych na podstawie danych dotyczących własności tych brył</li> <li>- oblicza długości odcinków w graniastosłupach wykorzystując własności trójkątów prostokątnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności np. dotyczące graniastosłupów pochyłych</li> </ul>
16.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna jednostki pola</li> <li>- zna i stosuje wzory na pola powierzchni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów prostych na podstawie narysowanych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe związane z polem powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej dowolnych graniastosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem własności</li> </ul>



	<p>całkowitej sześcianu i prostopadłościanu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzory na obliczanie pola powierzchni całkowitej graniastosłupów i oblicza te pola w prostych przypadkach</li> </ul>	<p>graniastosłupów oraz na podstawie narysowanych siatek lub na podstawie informacji z treści zadania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia jednostki pola</li> <li>- rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów</li> </ul>	<p>prostych z wykorzystaniem własności figur płaskich, w tym zadania typu „uzasadnij, że”</p>	<p>graniastosłupów, w tym pól powierzchni</p>
17.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna jednostki objętości</li> <li>- zna i stosuje wzory na objętość sześcianu i prostopadłościanu</li> <li>- oblicza długość krawędzi sześcianu, gdy dana jest objętość sześcianu</li> <li>- zna wzór na objętość graniastosłupa</li> <li>- oblicza objętości graniastosłupów w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza objętości na podstawie narysowanych graniastosłupów oraz na podstawie narysowanych siatek lub na podstawie informacji z treści zadania</li> <li>- zamienia jednostki objętości</li> <li>- rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem objętości graniastosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe związane z objętością graniastosłupa</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem objętości graniastosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza objętości dowolnych graniastosłupów prostych z wykorzystaniem własności figur płaskich, w tym zadania typu „uzasadnij, że”</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe łączące w swej treści pola i objętości graniastosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności graniastosłupów oraz ich pól i objętości</li> </ul>
18.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie ostrosłupa</li> <li>- zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego, czworościanu foremnego</li> <li>- zna budowę ostrosłupa</li> <li>- wyróżnia wśród brył ostrosłupy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje siatki ostrosłupów</li> <li>- podaje nazwy różnych ostrosłupów na podstawie ich siatek</li> <li>- podaje liczbę ścian i wierzchołków ostrosłupów na podstawie fragmentów ich siatek</li> <li>- oblicza sumę długości wszystkich krawędzi ostrosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- narysuje siatkę ostrosłupa</li> <li>- wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości krawędzi ostrosłupów oraz innych odcinków również na podstawie fragmentu siatki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza długości krawędzi ostrosłupów wykorzystując własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych <math>45^\circ</math> i <math>45^\circ</math> oraz <math>30^\circ</math> i <math>60^\circ</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności ostrosłupów i graniastosłupów</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje ostrosłupy proste, pochyłe i prawidłowe</li> <li>- wskazuje elementy ostrosłupów (wierzchołki, podstawę, ściany boczne, krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość ostrosłupa, spodek wysokości, wysokości ścian bocznych)</li> <li>- zna pojęcie siatki ostrosłupa</li> <li>- określa, ile wierzchołków, ścian i krawędzi ma ostrosłup</li> </ul>	<p>na podstawie fragmentu jego siatki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie zasadę kreślenia siatki ostrosłupa i umie rysować siatkę ostrosłupa prawidłowego</li> <li>- rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności ostrosłupów</li> </ul>			
19.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa</li> <li>- zna wzór na pole powierzchni całkowitej ostrosłupa</li> <li>- zna jednostki pola</li> <li>- oblicza w prostych przypadkach pole powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupów prawidłowych w tym czworobocianu foremnego</li> <li>- zamienia jednostki pola</li> <li>- rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem pola powierzchni ostrosłupów</li> <li>- wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków w ostrosłupach prawidłowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupów prostych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej dowolnych ostrosłupów prostych z wykorzystaniem własności figur płaskich, w tym zadania typu „uzasadnij, że”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania związane z polem powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów</li> </ul>

20.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna jednostki objętości</li> <li>- zna i stosuje w prostych przypadkach wzór na objętość ostrosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-obliczy objętość ostrosłupa na podstawie jego narysowanej siatki</li> <li>- rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z wykorzystaniem objętości ostrosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o tematyce praktycznej z wykorzystaniem objętości ostrosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-rozwiąże zadania tekstowe związane z polem i objętością ostrosłupów z wykorzystaniem własności trójkąta prostokątnego, w tym zadania „uzasadnij, że”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa</li> </ul>
21.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- odczytuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych</li> <li>- porządkuje dane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nterpretuje dane przedstawione w nieskomplikowany sposób za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- odczytuje i interpretuje dane przedstawione za pomocą dwóch tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych do rozwiązywania trudniejszych zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych, kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych do rozwiązywania nietypowych zadań</li> </ul>
22.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zbiera dane ze wskazanych źródeł np. prasy, internetu</li> <li>- porządkuje dane</li> <li>- przedstawia dane w postaci tabel i diagramów słupkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zbiera samodzielnie dane statystyczne</li> <li>- znajduje różne źródła informacji</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- tworzy diagramy kołowe, wykresy na podstawie różnych źródeł</li> <li>- formułuje wnioski na podstawie zebranych danych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania na podstawie zebranych danych</li> </ul>
23.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie średniej arytmetycznej</li> <li>- oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb całkowitych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem pojęcia średniej arytmetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje wiedzę dotyczącą średniej arytmetycznej do rozwiązywania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje średnią arytmetyczną do rozwiązywania nietypowych zadań tekstowych</li> </ul>

				trudniejszych zadań tekstowych - wyznaczy brakującą daną z zestawu danych znając średnią arytmetyczną	
24.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie doświadczenia losowego</li> <li>- oblicza, ile jest obiektów, posiadających wskazaną cechę</li> <li>- przeprowadza proste doświadczenia losowe i zapisuje wyniki tych doświadczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania</li> <li>- przeprowadza doświadczenia losowe polegające na rzucie monetą, kostką sześcienną do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza zbiory obiektów mających podaną własność w przypadku w trudniejszych przypadkach</li> <li>- umie opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli</li> <li>- obliczy liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę zdarzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- obliczy liczbę możliwych wyników, stosując własne metody</li> <li>- zna i umie stosować sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zdobyte wiadomości stosuje w nietypowych sytuacjach</li> </ul>
25.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa</li> <li>- rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe</li> <li>- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie obliczać prawdopodobieństwo zdarzenia</li> <li>- przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające na rzucie monetą, kostką sześcienną do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, losowaniu karty z talii kart i analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa tych zdarzeń losowych</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wie, jaką największą i najmniejszą wartość przyjmuje prawdopodobieństwo zdarzenia losowego</li> <li>- przeprowadza analizę trudniejszych doświadczeń losowych i oblicza ich prawdopodobieństwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące prawdopodobieństwa</li> </ul>

26.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i rozumie pojęcie okręgu oraz koła</li> <li>- zna i rozumie pojęcie długości okręgu</li> <li>- zna pojęcie liczby <math>\pi</math></li> <li>- zna wzór na długość okręgu</li> <li>- oblicza długość okręgu, gdy dany jest jego promień</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie pojęcie liczby <math>\pi</math></li> <li>- oblicza długość okręgu, gdy dana jest jego średnica</li> <li>- oblicza promień lub średnicę okręgu, gdy dana jest jego długość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem długości okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem długości okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu</li> </ul>
27.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie pola koła</li> <li>- zna wzór na pole koła</li> <li>- oblicza pole koła o danym promieniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i rozumie pojęcie pola koła</li> <li>- oblicza pole koła o danej średnicy</li> <li>- oblicza promień lub średnicę koła o danym polu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza obwód koła o danym polu</li> <li>- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem pola koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem pola koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem pola koła</li> </ul>
28.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie punktów symetrycznych względem prostej</li> <li>- umie rozpoznać figury symetryczne względem prostej</li> <li>- zna pojęcie osi symetrii figury</li> <li>- umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii</li> <li>- rozpoznaje figury osiowosymetryczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej, gdy dana jest część figury i oś symetrii figury</li> <li>- rysuje figurę (odcinek, prostą, okrąg) symetryczną do danej względem prostej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje figurę (np. trójkąt, czworokąt) symetryczną do danej względem prostej</li> <li>- wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem osi układu współrzędnych</li> <li>- rysuje na papierze w kratkę figury symetryczne względem prostej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z symetrią względem prostej</li> <li>- znajduje liczbę osi symetrii różnych figur geometrycznych i zaznacza je na rysunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem figur osiowosymetrycznych</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje na rysunku osie symetrii figur osiowosymetrycznych</li> <li>- umie wykreślić punkt symetryczny do danego względem prostej</li> </ul>				
29.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu</li> <li>- umie rozpoznać figury symetryczne względem punktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie środka symetrii figury</li> <li>- umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii</li> <li>- wskazuje na rysunku środek symetrii figur środkowosymetrycznych</li> <li>- rozpoznaje figury środkowosymetryczne</li> <li>- uzupełnia figurę do figury środkowosymetrycznej, gdy dana jest część figury i jej środek symetrii</li> <li>- rysuje figurę (punkt, odcinek, prostą, okrąg) symetryczną do danej względem punktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje figurę (np. trójkąt, czworokąt) symetryczną do danej względem punktu</li> <li>- wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem początku układu współrzędnych</li> <li>- rysuje na papierze w kratkę figury symetryczne względem punktu</li> <li>- umie podawać przykłady figur, które są jednocześnie osiowosymetryczne i środkowosymetryczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z symetrią względem punktu</li> <li>- znajduje środek symetrii różnych figur geometrycznych i zaznacza go na rysunku lub uzasadnia jego brak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem figur osiowosymetrycznych i środkowosymetrycznych</li> </ul>
30.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie symetralnej odcinka i jej własności</li> <li>- rozpoznaje symetralną odcinka</li> <li>- potrafi konstruować symetralną odcinka i znajdować środek odcinka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie i stosuje w prostych zadaniach własności symetralnej odcinka</li> <li>- umie podzielić odcinek na dwie, cztery, osiem części</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie dzielić odcinek na <math>2^n</math> równych części</li> <li>- umie podzielić odcinek w stosunku np. <math>1 : 3</math>, <math>5 : 3</math>, <math>1 : 7</math></li> <li>- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności symetralnej, w tym dla odcinków w układzie współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności symetralnej odcinka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem własności symetralnej odcinka np. w trójkątach, czworokątach</li> </ul>

31.	<p>- zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności</p> <p>- rozpoznaje dwusieczne kątów</p> <p>- potrafi narysować dwusieczną kąta</p>	<p>- stosuje w prostych zadaniach własności dwusiecznej kąta</p>	<p>- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta do obliczania miar kątów wewnętrznych trójkąta</p>	<p>- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta</p>	<p>- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem własności dwusiecznej kąta np. w trójkątach, czworokątach, w tym także zadania „uzasadnij, że”</p>
32.	<p>rozpoznaje wielokąty foremne</p>	<p>zna pojęcie wielokąta foremnego</p>	<p>oblicza miary kątów wewnętrznych wielokątów foremnych</p>		
33.	<p>zna i zapisze wzory na pole trójkąta, kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu i trapezu, oblicza pola wielokątów w prostych przypadkach (podstawiając dane do wzoru)</p>	<p>oblicza pola trójkątów i czworokątów obliczy pole dowolnego wielokąta jako sumę pól trójkątów lub czworokątów lub metodą uzupełniania do większych wielokątów,</p>	<p>stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu w zadaniach wymagających stosowania własności trójkątów i czworokątów, a także do wyznaczania długości odcinków</p>	<p>rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące pól wielokątów, w tym sześciokąta foremnego</p>	<p>rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące pól wielokątów, również z wykorzystaniem własności trójkątów prostokątnych, w tym twierdzenia Pitagorasa</p>
34.	<p>oblicza procent danej liczby,</p> <p>oblicza nowe ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent</p>	<p>oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba, oblicza liczbę, mając dany jej procent, w prostych przypadkach oblicza, o ile procent obniżono, podwyższono cenę, mając cenę początkową i końcową</p>	<p>wykonuje obliczenia związane z VAT, ceną brutto i netto oblicza odsetki dla lokaty rocznej oblicza zysk z lokat i akcji, koszty kredytów oblicza stężenia procentowe roztworów stosuje obliczenia procentowe w typowych zadaniach o treści geometrycznej</p>	<p>stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania zadań w nietypowych sytuacjach praktycznych oraz w nietypowych zadaniach o treści geometrycznej</p>	<p>stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach dwukrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości</p>

