

# WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY

## MATEMATYKA

### KLASA 8

OD ROKU SZK. 2018/2019

**OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROGRAMU *MATEMATYKA Z PLUSEM* I PODRĘCZNIKA *MATEMATYKA Z PLUSEM do klasy 8 oraz nowej podstawy programowej dla ośmioletniej szkoły podstawowej***

#### **POZIOMY WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH:**

K - konieczny	ocena dopuszczająca (2)
P - podstawowy	ocena dostateczna (3)
R - rozszerzający	ocena dobra (4)
D - dopełniający	ocena bardzo dobra (5)
W - wykraczający	ocena celująca (6)

Umiejętności spoza nowej podstawy programowej zaznaczono **szarym paskiem**.

#### **UWAGA:**

1. Uczeń uzyskuje daną cenę, jeśli opanował wszystkie umiejętności z zakresu danej oceny oraz ocen odpowiednio niższych.
2. Jeśli na kilku poziomach wymagana jest ta sama umiejętność, to należy przez to rozumieć, że uczeń stosuje ją, ale w zadaniach o różnym poziomie trudności.
3. Jeśli wśród wymagań w klasie 8 nie znajdują się wymagania z klas programowo niższych, a są niezbędne do bieżącej nauki (np. z uwagi na zakończenie danego tematu wcześniej), wówczas uznaje się, że są one przydzielone do wskazanych ocen wg wymagań na poszczególne oceny w klasie najwyższej, w której omawia się dane zagadnienie.

Wszystkich uczniów obowiązują ustalone zasady pracy przez nauczyciela matematyki, z którymi uczniowie są zapoznawani w pierwszym tygodniu nauki (dotyczące sposobów i rodzajów oceniania, prac pisemnych, przeprowadzania kartkówek, sprawdzianów, nieprzygotowania do lekcji, braków zadań itp.).

**Opracowanie: Elżbieta Zych - Nowak**

D Z I A Ł	TEMATYKA ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE		CELE PONADPODSTAWOWE		
		Ocena dopuszczająca (poziom K)	Ocena dostateczna (poziom P)	Ocena dobra (poziom R)	Ocena bardzo dobra (poziom D)	Ocena celująca (poziom W)
		UCZEŃ:	UCZEŃ:	UCZEŃ:	UCZEŃ:	UCZEŃ:
L I C Z B Y  I D Z I A Ł A N I A	1. System rzymski.  2. Własności liczb naturalnych.  3. Porównywanie liczb.  4. Działania na liczbach.  5. Działania na potęgach i pierwiastkach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim</li> <li>- umie zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 39 lub takie, w których cyfry ułożone są malejąco, np. MMDCCCLX)</li> <li>- zna cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100</li> <li>- zna pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej</li> <li>- zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej</li> <li>- zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej</li> <li>- rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100</li> <li>- rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone</li> <li>- rozkłada liczby na czynniki pierwsze - proste przykłady</li> <li>- znajduje NWD i NWW dwóch liczb naturalnych - proste przykłady poprzez wypisanie dzielników lub kolejnych wielokrotności</li> </ul> <p>POWTÓRZENIE Z KLASY 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej</li> <li>- zna pojęcia: liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby</li> <li>- umie podać liczbę przeciwną do danej</li> <li>- umie podać odwrotność liczby całkowitej i ułamka właściwego</li> <li>- zamienia ułamek zwykły na dziesiętny o rozwinięciu dziesiętnym skończonym (poprzez proste rozszerzenie lub dzielenie licznika przez mianownik) i odwrotnie</li> <li>- zna pojęcia: rozwinięcie dziesiętne skończone, nieskończone okresowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna zasady zapisu liczb w systemie rzymskim</li> <li>- umie zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000)</li> <li>- rozkłada liczby na czynniki pierwsze</li> <li>- znajduje NWD dwóch liczb naturalnych z wykorzystaniem rozkładu na czynniki pierwsze</li> <li>- oblicza dzielną (lub dzielnik), mając dane iloraz, dzielnik (lub dzielną) oraz resztę z dzielenia</li> </ul> <p>POWTÓRZENIE Z KLASY 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej</li> <li>- umie znajdować liczbę wymierną leżącą pomiędzy dwiema danymi na osi liczbowej (proste przykłady)</li> <li>- oblicza odległość między liczbami na osi liczbowej</li> <li>- rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce</li> <li>- umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej z naturalną potęgą liczby 10</li> <li>- umie oszacować wartość pierwiastka za pomocą liczb całkowitych</li> <li>- umie podać odwrotność liczby mieszanej</li> <li>- umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego, w tym rozwinięcie nieskończone okresowe</li> <li>- umie porównywać oraz porządkować liczby przedstawione w różny sposób - nieskomplikowane przykłady</li> <li>- nie wykonując obliczeń określa znak potęgi</li> <li>- dodaje i odejmuje liczby wymierne dodatnie zapisane w</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem liczb rzymskich</li> <li>- znajduje NWW dwóch liczb naturalnych z wykorzystaniem rozkładu na czynniki pierwsze</li> <li>- znajduje resztę z dzielenia sumy, różnicy</li> <li>- znajduje NWD liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych</li> <li>- umie rozwiązać zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą, NWD i NWW osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul> <p>POWTÓRZENIE Z KLASY 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>- umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby (także z zastosowaniem potęg, notacji wykładniczej i pierwiastków)</li> <li>- porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych podstawach</li> <li>- porównuje potęgi sprowadzając je do tej samej podstawy</li> <li>- umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej z całkowitą ujemną potęgą liczby 10</li> <li>- umie rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb oraz związane z działaniami na liczbach</li> <li>- umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich</li> <li>- stosuje prawa działań</li> <li>- oblicza wartości wielodziałaniowych wyrażeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 3000</li> <li>- umie rozwiązać trudniejsze zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą, NWD i NWW</li> <li>- znajduje resztę z dzielenia iloczynu liczb, znajduje NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych</li> </ul> <p>POWTÓRZENIE Z KLASY 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu i dzieleniu tak, by otrzymać ustalony wynik</li> <li>- umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartość</li> <li>- umie wstawiać nawiasy tak, by otrzymać żądany wynik</li> <li>- umie dokonać porównań poprzez szacowanie w złożonych zadaniach tekstowych</li> <li>- umie wyznaczyć podstawową zależność między jednostkami na podstawie podanych informacji</li> <li>- umie zaznaczać na osi liczbowej zbiór liczb, które spełniają jednocześnie dwie nierówności</li> <li>- umie uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu i dzieleniu tak, by otrzymać ustalony wynik</li> <li>- umie wstawiać nawiasy tak, by otrzymać żądany wynik</li> <li>- oblicza wartości ułamków piętrowych</li> <li>- umie odczytać współrzędne punktów na osi liczbowej i zaznaczyć liczby na osi liczbowej przedstawione w różny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000</li> <li>- umie rozwiązać nietypowe oraz problemowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą, NWD i NWW</li> </ul> <p>POWTÓRZENIE Z KLASY 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie znajdować liczby spełniające określone warunki, w trudnych sytuacjach (np. podane w postaci równania z wartością bezwzględną)</li> <li>- przedstawia rozwinięcie dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłego</li> <li>- oblicza wartości skomplikowanych ułamków piętrowych</li> <li>- wykorzystuje wartość bezwzględną do obliczeń odległości liczb na osi liczbowej</li> <li>- tworzy wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i oblicza ich wartość (o dużym poziomie trudności)</li> <li>- umie wyznaczyć podstawową zależność między jednostkami w systemach niedziesiątkowych i odwrotnie</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami</li> <li>- przekształca wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgę, doprowadza wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach o dużym stopniu trudności</li> <li>- porównuje i porządkuje potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach, stosując działania na potęgach - trudniejsze przykłady</li> <li>- rozwiązuje nietypowe lub o dużym stopniu trudności zadania wymagające stosowania różnych działań na pierwiastkach</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie porównywać oraz porządkować liczby przedstawione w ten sam sposób (np. dwa ułamki zwykłe, dwa ułamki dziesiętne) lub proste przykłady liczb przedstawionych w różny sposób</li> <li>- umie tabliczkę mnożenia i dzielenia w zakresie 100,</li> <li>- wykonuje cztery działania pisemne na liczbach naturalnych</li> <li>- sprowadza ułamki do wspólnego mianownika (o mianownikach jednocyfrowych), skraca i rozszerza ułamki zwykłe, zamienia liczbę mieszaną na ułamek niewłaściwy i odwrotnie,</li> <li>- zna algorytmy działań na ułamkach zwykłych i dziesiętnych</li> <li>- umie dodawać i odejmować liczby wymierne zapisane w jednakowej postaci</li> <li>- umie dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić dwie liczby ujemne oraz o różnych znakach (liczby całkowite)</li> <li>- umie mnożyć i dzielić przez liczbę naturalną</li> <li>- posługuje się kalkulatorem do wykonywania czterech podstawowych działań</li> <li>- umie zaokrąglić liczbę do rzędu jednościs, dziesiątek, setek...</li> <li>- stosuje kolejność wykonywania działań w prostych przykładach i oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych</li> <li>- szacuje wyniki działań, proste przykłady na dodawanie i mnożenie</li> <li>- oblicza ułamek danej liczby naturalnej</li> <li>- posługuje się podstawowymi jednostkami (mm, cm, dm, m, km, mg, g, dag, kg, t, h, min, s,) zna podstawowe zależności między nimi i zamienia jednostki długości, masy i czasu w prostych przykładach (liczby naturalne),</li> <li>- umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej mając podaną jednostkę</li> <li>- rozumie rozszerzenie osi liczbowej na liczby ujemne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- różnych postaciach</li> <li>- mnoży i dzieli liczby wymierne dodatnie</li> <li>- wykonuje działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich</li> <li>- oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych</li> <li>- zapisuje liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych</li> <li>- umie zaokrąglić liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu</li> <li>- stosuje prawa działań</li> <li>- oblicza wartość nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne</li> <li>- szacuje wyniki działań</li> <li>- oblicza liczbę na podstawie jej ułamka</li> <li>- umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach</li> <li>- zna zasadę zamiany jednostek, zamienia jednostki długości, masy i czasu, także wyrażone liczbami wymiernymi</li> <li>- umie dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić dwie liczby ujemne oraz o różnych znakach (liczby wymierne)</li> <li>- zna i stosuje kolejność wykonywania działań w prostych wyrażeniach arytmetycznych zawierających liczby wymierne</li> <li>- oblicza potęgę o wykładniku naturalnym i podstawie będącej liczbą wymierną</li> <li>- zapisuje liczbę w postaci potęgi</li> <li>- przedstawia potęgę w postaci potęgowania potęgi;</li> <li>- zapisuje liczbę w postaci iloczynu potęg</li> <li>- oblicza wartość prostego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi</li> <li>- przedstawia potęgę w postaci iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach;</li> <li>- zapisuje iloraz i iloczyn potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi (o podstawach wymiernych)</li> <li>- stosuje mnożenie i dzielenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- arytmetycznych</li> <li>- zna warunek konieczny zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony</li> <li>- umie zaokrąglić liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu</li> <li>- oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań</li> <li>- umie zamieniać inne jednostki długości, masy (mając podaną podstawowe informacje, np. cal na metr, cal na centymetr, stopa na centymetr, funt na kg, dag itp.)</li> <li>- umie rozwiązywać zadania z zastosowaniem ułamków</li> <li>- umie znajdować liczbę wymierną leżącą pomiędzy dwiema danymi na osi liczbowej</li> <li>- umie znaleźć liczby znajdujące się w określonej odległości na osi liczbowej od danej liczby</li> <li>- umie dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić liczby ujemne oraz o różnych znakach</li> <li>- oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań</li> <li>- zapisuje podane słownie wyrażenia arytmetyczne i oblicza ich wartość</li> <li>- umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartość</li> <li>- zapisuje liczbę w postaci iloczynu potęg</li> <li>- oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi</li> <li>- stosuje mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach oraz potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń;</li> <li>- stosuje potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych;</li> <li>- doprowadza wyrażenie do prostszej postaci lub oblicza jego wartość stosując działania na potęgach o średnim poziomie trudności;</li> <li>- stosuje działania na potęgach w zadaniach tekstowych;</li> <li>- zapisuje liczbę w notacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sposób</li> <li>- umie porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób - trudniejsze przykłady</li> <li>- umie rozwiązać nietypowe lub trudniejsze zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb oraz związane z działaniami na liczbach</li> <li>- oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi – trudniejsze przykłady</li> <li>- doprowadza wyrażenia arytmetyczne do prostszych postaci lub oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi, stosując działania na potęgach, skomplikowane przykłady z uwzględnieniem kolejności działań oraz wymagające przekształcenie potęg występujących w wyrażeniu do wspólnej podstawy lub wykładnika - rozbudowane przykłady</li> <li>- stosuje działania na potęgach w zadaniach tekstowych</li> <li>- wykonuje porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej</li> <li>- podaje cyfrę jednościs liczby podanej w postaci potęgi</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (średni poziom trudności)</li> <li>- porównuje i porządkuje potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach, stosując działania na potęgach</li> <li>- zapisuje sumę, różnicę, iloczyn lub iloraz liczb w postaci wykładniczej jako notacja wykładnicza</li> <li>- oblicza pierwiastki innych stopni</li> <li>- porównuje pierwiastki, podnosząc je do odpowiedniej potęgi;</li> <li>- oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z uwzględnieniem kolejności działań – trudniejsze przykłady;</li> <li>- wykonuje działania na liczbach niewymiernych wymagające wyłączenia czynnika przed znak pierwiastka,</li> <li>- doprowadza wyrażenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- szacuje wyrażenia zawierające pierwiastki innych stopni</li> <li>- usuwa niewymierność z mianownika poprzez rozszerzenie ułamka przez odpowiedni pierwiastek</li> <li>- wykonuje działania na liczbach niewymiernych wymagające wyłączenia czynnika przed znak pierwiastka - trudne sytuacje</li> </ul>
--	---	---	---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym</li> <li>- zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby</li> <li>- zna pojęcie notacji wykładniczej i przedstawia w jej postaci liczby naturalne typu 5000, 700000 itp.</li> <li>- zapisuje potęgę w postaci iloczynu, oblicza potęgę o wykładniku naturalnym</li> <li>- zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi</li> <li>- oblicza potęgę o wykładniku naturalnym i podstawie będącej liczbą naturalną, całkowitą lub ułamkiem zwykłym właściwym</li> <li>- zapisuje w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych podstawach;</li> <li>- mnoży i dzieli potęgi o tych samych podstawach;</li> <li>- potęguje potęgę;</li> <li>- zapisuje w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach;</li> <li>- potęguje iloczyn i iloraz;</li> <li>- zapisuje iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi;</li> <li>- porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach (podstawy większe lub równe 1)</li> <li>- oblicza pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby, które są odpowiednio kwadratami i sześciانami liczb całkowitych;</li> <li>- oblicza wartość prostego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki</li> <li>- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka z liczb naturalnych poprzez rozkład na czynniki w pamięci (z pomocą nauczyciela);</li> <li>- mnoży i dzieli pierwiastki II i III stopnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potęg o tych samych podstawach, o tych samych wykładnikach oraz potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń w prostych przykładach;</li> <li>- doprowadza wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach;</li> <li>- rozumie powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach, potęgowanie ilorazu i iloczynu oraz na potęgowanie potęgi</li> <li>- porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych, gdy podstawa jest ułamkiem z przedziału (0,1) lub liczbą całkowitą (w przypadku tej samej podstawy)</li> <li>- oblicza pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby, które są odpowiednio kwadratami i sześciانami ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych;</li> <li>- oblicza pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciانu dowolnej liczby;</li> <li>- szacuje wartość pierwiastka (umieszcza go w przedziale między kolejnymi liczbami całkowitymi)</li> <li>- oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki</li> <li>- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka z liczb naturalnych poprzez rozkład na czynniki w pamięci oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>- stosuje wzory na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do wyznaczania wartości liczbowej prostych wyrażeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykładniczej w zadaniach z przekształcaniem jednostek oraz stosując działania na potęgach</li> <li>- porównuje liczby zapisane w notacji wykładniczej</li> <li>- rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce</li> <li>- zapisuje liczbę w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami o średnim poziomie trudności</li> <li>- wykonuje porównanie ilorazowe potęg o jednakowych podstawach lub liczb zapisanych w notacji wykładniczej</li> <li>- zna pojęcie liczby niewymiernej i rzeczywistej</li> <li>- rozumie różnicę w rozwinięciu dziesiętnym liczby wymiernej i niewymiernej</li> <li>- szacuje wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki;</li> <li>- oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki;</li> <li>- szacuje liczbę niewymierną z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku;</li> <li>- oblicza pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciانu dowolnej liczby; poprzez rozkład na czynniki pierwsze</li> <li>- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka poprzez rozkład liczby na czynniki pierwsze;</li> <li>- włącza czynnik pod znak pierwiastka w trudniejszych przykładach;</li> <li>- wykonuje działania na liczbach niewymiernych;</li> <li>- stosuje wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</li> <li>- doprowadza proste wyrażenie algebraiczne zawierające potęgę i pierwiastki do prostszej postaci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>algebraiczne zawierające potęgę i pierwiastki do prostszej postaci</li> <li>- stosuje wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej trudniejszych wyrażeń,</li> <li>- szacuje liczby niewymierne z wykorzystaniem działań na pierwiastkach, wyłączaniem lub włączaniem czynnika pod pierwiastek;</li> </ul>	
--	--	--	---	---	---	--

<p style="text-align: center;"><b>W Y R A Ż E N I A  A L G E B R A I C Z N E  I  R Ó W N A N I A</b></p>	<p>1. Przekształcenia algebraiczne.</p> <p>2. Równania.</p> <p>3. Proporcje.</p> <p>4. Wielkości wprost proporcjonalne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie budować proste wyrażenia algebraiczne</li> <li>- umie rozróżnić pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz</li> <li>- umie budować i odczytywać proste wyrażenia algebraiczne</li> <li>- oblicza wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla zmiennych całkowitych</li> <li>- określa współczynniki liczbowe jednomianu</li> <li>- rozpoznaje jednomiany</li> <li>- umie odczytać wyrazy sumy algebraicznej</li> <li>- umie wyodrębnić wyrazy podobne</li> <li>- zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych i umie zredukować wyrazy podobne w prostych przykładach</li> <li>- umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez liczbę</li> <li>- zna pojęcie jednomianu</li> <li>- zna pojęcie jednomianu uporządkowanego</li> <li>- porządkuje jednomiany</li> <li>- podaje współczynnik liczbowy jednomianu</li> <li>- mnoży i dzieli sumę algebraiczną przez liczbę całkowitą</li> <li>- mnoży sumy algebraiczne przez proste jednomiany</li> <li>- mnoży sumy algebraiczne w prostych przykładach lub z pomocą nauczyciela</li> <li>- zna pojęcie równania i rozumie pojęcie rozwiązania równania</li> <li>- analizuje i zapisuje proste zadanie w postaci równania (w szczególności proste zadanie osadzone w kontekście praktycznym) i rozwiązuje je z niewielką pomocą nauczyciela</li> <li>- umie sprawdzić, czy dana liczba spełnia równanie</li> <li>- stosuje metodę równań równoważnych i umie rozwiązywać proste równania posiadające jeden pierwiastek,</li> <li>- umie rozwiązywać równania bez stosowania przekształceń na wyrażeniach algebraicznych</li> <li>- z pomocą nauczyciela wyznacza wskazaną wielkość z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych</li> <li>- umie budować i odczytywać wyrażenia algebraiczne</li> <li>- oblicza wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla zmiennych wymiernych</li> <li>- umie porządkować jednomiany</li> <li>- umie zredukować wyrazy podobne</li> <li>- umie wskazać współczynniki sumy algebraicznej</li> <li>- umie opuścić nawiasy</li> <li>- umie rozpoznawać sumy algebraiczne przeciwne</li> <li>- umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez jednomian</li> <li>- oblicza wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>- umie podzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną</li> <li>- mnoży sumy algebraiczne przez jednomian</li> <li>- mnoży sumy algebraiczne</li> <li>- wyrazić pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego po wykonaniu mnożenia sum algebraicznych lub jednomianów</li> <li>- umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych</li> <li>- analizuje i zapisuje zadanie w postaci równania o prostej konstrukcji</li> <li>- rozwiązuje proste zadanie tekstowe z wykorzystaniem równań i sprawdza jego poprawność (także osadzone w kontekście praktycznym)</li> <li>- umie zbudować równanie o podanym rozwiązaniu</li> <li>- zna pojęcie równań równoważnych, sprzecznych, tożsamościowych,</li> <li>- umie rozwiązywać równania z zastosowaniem prostych przekształceń na wyrażeniach algebraicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie budować i odczytywać wyrażenia o konstrukcji kilkudziałaniowej</li> <li>- umie zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu</li> <li>- oblicza wartość liczbową nieskomplikowanego wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>- stosuje dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych</li> <li>- oblicza wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>- mnoży sumy algebraiczne, w których występują sumy o większej ilości składników,</li> <li>- stosuje mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne w prostych zadaniach tekstowych</li> <li>- doprowadza wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci stosując mnożenie sum algebraicznych i redukcję wyrazów podobnych</li> <li>- analizuje i zapisuje zadanie tekstowe w postaci równania o średnio skomplikowanej konstrukcji oraz zadania osadzone w kontekście praktycznym</li> <li>- umie rozwiązywać równania z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych</li> <li>- rozwiązuje zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdza jego poprawność oraz sensowność wyniku</li> <li>- umie wyrazić treść zadania z procentami za pomocą równania i rozwiązuje zadanie tekstowe z procentami</li> <li>- przekształca wzory, w tym fizyczne i geometryczne,</li> <li>- wyznacza ze wzoru określoną wielkość</li> <li>- umie rozwiązać równanie,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu</li> <li>- stosuje dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych</li> <li>- umie wstawić nawiasy w sumie algebraicznej tak, by wyrażenie spełniało podany warunek</li> <li>- umie zinterpretować geometrycznie iloczyn sumy algebraicznej przez jednomian</li> <li>- stosuje mnożenie jednomianów przez sumy alg. w zadaniach tekstowych</li> <li>- mnoży skomplikowane sumy algebraiczne, w których występują sumy o większej ilości składników,</li> <li>- stosuje mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne lub sum algebraicznych w zadaniach tekstowych</li> <li>- przekształca sumę algebraiczną na iloczyn</li> <li>- upraszcza skomplikowane wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci stosując mnożenie sum algebraicznych, redukcję wyrazów podobnych, dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych</li> <li>- analizuje i rozwiązuje trudne zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdza poprawność rozwiązania</li> <li>- rozwiązuje zadanie tekstowe z procentami</li> <li>- przekształca wzory, w tym fizyczne i geometryczne, wyznacza ze wzoru określoną wielkość w trudniejszych sytuacjach</li> <li>- umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji z koniecznością wykonania różnych przekształceń algebraicznych</li> <li>- umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji w trudniejszych przykładach</li> <li>- umie rozwiązać trudniejsze zadania tekstowe za pomocą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie mnożyć sumy algebraiczne przez sumy algebraiczne</li> <li>- stosuje wyłączanie wspólnego czynnika w zadaniach na dowodzenie</li> <li>- stosuje mnożenie jednomianów i sum algebraicznych w nietypowych, problemowych zadaniach tekstowych</li> <li>- wykorzystywać wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą</li> <li>- zapisuje problem w postaci równania</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe wymagające ułożenia i rozwiązania skomplikowanego równania (także z procentami) lub ustalenia kilku niewiadomych</li> <li>- wyznacza wielkość ze wzoru w skomplikowanych sytuacjach (np. gdy wymaga ona wyłączenia niewiadomej jako czynnika przed nawias)</li> <li>- umie rozwiązywać problemowe lub nietypowe zadania tekstowe za pomocą proporcji oraz zadania związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi</li> </ul>
--	---	--	---	---	---	--

		prostych wzorów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów z prostych sytuacjach</li> <li>- zna pojęcie proporcji i jej własności</li> <li>- umie rozwiązywać równania zapisane w postaci proporcji - proste przykłady</li> <li>- rozumie pojęcie proporcjonalności prostej i rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne</li> <li>- umie wyrazić treść prostego zadania za pomocą proporcji</li> <li>- i rozwiązać je</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korzystając z proporcji</li> <li>- umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji</li> <li>- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- proporcji oraz związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi</li> </ul>	
<b>F I G U R Y  G E O M E T R Y C Z N E  I  T W</b>	1. Trójkąty i czworokąty.	<p>POWTÓRZENIE Z KLASY 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje kąty utworzone przez prostą przecinającą dwie proste równoległe oraz oblicza miary pozostałych kątów znając miarę jednego z nich</li> <li>- oblicza miary kątów w równoległoboku i trapezie równoramiennym mając jeden dany kąt wewnętrzny na rysunku,</li> <li>- oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów, których boki są wyrażone w tych samych jednostkach (liczby naturalne)</li> <li>- posługuje się podstawowymi jednostkami pola</li> <li>- zamienia jednostki pola w prostych przykładach (wyrażonych liczbami naturalnymi)</li> <li>- wskazuje wielokąty przystające na rysunku</li> <li>- rozpoznaje na rysunku trójkąty przystające na podstawie cechy „bbb”,</li> <li>- podaje przykłady wielokątów foremnych, rozpoznaje je na rysunkach</li> <li>- konstruuje trójkąt równoboczny</li> </ul>	<p>POWTÓRZENIE Z KLASY 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe</li> <li>- podaje własności czworokątów</li> <li>- oblicza miary kątów w trapezie mając miarę jednego kąta wewnętrznego przy każdym z ramion, na podstawie rysunku</li> <li>- oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów, których boki są wyrażone w tych samych jednostkach (liczby wymierne)</li> <li>- zamienia jednostki pola także wyrażone liczbami wymiernymi</li> <li>- odpowiada na pytania związane z wielokątami przystającymi</li> <li>- rozpoznaje na rysunku trójkąty przystające na podstawie cechy „bkb”, „kbc”</li> <li>- rozumie własności wielokątów foremnych</li> <li>- <b>umie konstruować sześciokąt foremny</b></li> <li>- umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego</li> </ul>	<p>POWTÓRZENIE Z KLASY 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza kąt między dwiema prostymi przecinającymi dwie proste równoległe</li> <li>- umie rozwiązywać proste zadania tekstowe dotyczące kątów</li> <li>- oblicza miary kątów w czworokątach na rysunkach oraz na podstawie treści zadania,</li> <li>- oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów, których boki są wyrażone w różnych jednostkach (liczby wymierne) lub nie mając pełnych danych w zadaniu</li> <li>- umie rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące pola prostokąta</li> <li>- umie rozwiązywać proste zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów na płaszczyźnie</li> <li>- oblicza pola wielokątów</li> <li>- zamienia jednostki pola także wyrażone liczbami wymiernymi i stosuje w zadaniach z tekstem</li> <li>- rozpoznaje wielokąty przystające i stosuje do zadań</li> <li>- uzasadnia przystawanie trójkątów</li> <li>- korzysta z własności wielokątów foremnych w zadaniach</li> <li>- wykonuje "przybliżoną konstrukcję" wielokąta foremnego z użyciem kątomierza</li> <li>- konstruuje ośmiokąt foremny</li> </ul>	<p>POWTÓRZENIE Z KLASY 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów</li> <li>- stosuje zależności między bokami i kątami w wielokątach podczas rozwiązywania zadań tekstowych</li> <li>- stosuje własności czworokątów do rozwiązywania zadań</li> <li>- umie rozwiązywać trudne zadania dotyczące pola prostokąta</li> <li>- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów na płaszczyźnie</li> <li>- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów w układzie współrzędnych</li> <li>- korzysta z przystawiania trójkątów do uzasadniania własności w innych figurach</li> <li>- umie sprawdzić współliniowość trzech punktów</li> <li>- rozwiązuje zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi (np. podaje liczbę wierzchołków wielokąta foremnego znając miarę jego kąta wewnętrznego lub sumę miar kątów wewnętrznych)</li> </ul>	<p>POWTÓRZENIE Z KLASY 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie rozwiązywać skomplikowane zadania tekstowe związane z obliczaniem pól powierzchni i obwodów wielokątów</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi (trudne przykłady lub na dowodzenie)</li> <li>- <b>konstruuje pięciokąt foremny</b></li> </ul>

<b>I E R D Z E N I E P I T A G O R A S A</b>	<p>2. Twierdzenie Pitagorasa</p> <p>3. Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.</p> <p>4. Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.</p> <p>5. Trójkąty o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math>.</p> <p>6. Odcinki w układzie współrzędnych.</p>	<p><b>większość obliczeń na liczbach naturalnych, sporadycznie z prostymi pierwiastkami</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna twierdzenie Pitagorasa i wie, w jakim celu można go wykorzystać</li> <li>- oblicza długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa</li> <li>- wskazuje trójkąt prostokątny w innej figurze</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch z pomocą nauczyciela</li> <li>- zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu</li> <li>- zna wzór na obliczanie długości wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>- podstawia do wzoru i oblicza długość przekątnej kwadratu lub wysokości trójkąta równobocznego, znając jego bok (wyrażony liczbą naturalną)</li> <li>- zaznacza punkty w układzie współrzędnych i odczytuje współrzędne punktów</li> <li>- umie odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych,</li> <li>- wyznacza środek odcinka mając współrzędne końców na rysunku</li> </ul>	<p><b>większość obliczeń na liczbach wymiernych oraz z prostymi pierwiastkami</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych prowadzących do obliczania odległości w terenie (na podstawie przebytych odległości w wyznaczonych kierunkach)</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch, wskazując trójką prostokątny w figurze (na podstawie rysunku lub samodzielnie wykonując rysunek pomocniczy)</li> <li>- zna wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego</li> <li>- umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu</li> <li>- oblicza długość przekątnej kwadratu, znając jego bok</li> <li>- oblicza wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok</li> <li>- oblicza długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną (długość przekątnej jest wielokrotnością <math>\sqrt{2}</math>)</li> <li>- rozwiązuje zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego</li> <li>- zna zależność między bokami i kątami trójkąta o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>- rozwiązuje trójkąt prostokątny o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>- wyznacza odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi</li> <li>- wyznacza środek odcinka mając współrzędne końców</li> </ul>	<p><b>obliczenia zarówno na liczbach wymiernych jak i niewymiernych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną</li> <li>- umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną - proste sytuacje, np. <math>\sqrt{2}</math>, <math>\sqrt{5}</math>,</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa w zadaniach rachunkowych i konstrukcyjnych</li> <li>- umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>- oblicza wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok</li> <li>- oblicza długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną</li> <li>- oblicza długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość (długość wysokości jest wielokrotnością <math>\sqrt{3}</math>)</li> <li>- rozwiązuje trójkąt prostokątny o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> (mając daną długość krótszej przyprostokątnej lub przeciwprostokątnej lub w prostych przykładach dłuższej przyprostokątnej) oraz rozwiązuje proste zadanie tekstowe w wykorzystaniem zależności w tych trójkątach</li> <li>- oblicza długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych</li> <li>- wyznacza środek odcinka mając współrzędne końców lub jeden koniec odcinka mając jego środek i drugi koniec</li> </ul>	<p><b>obliczenia zarówno na liczbach wymiernych jak i niewymiernych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstruuje odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa w zadaniach rachunkowych i konstrukcyjnych</li> <li>- oblicza długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość</li> <li>- rozwiązuje zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego</li> <li>- rozwiązuje trójkąt prostokątny o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> rozwiązuje zadanie tekstowe z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>- wyznacza środek odcinka mając współrzędne końców lub jeden koniec odcinka mając jego środek i drugi koniec układając równanie</li> <li>- dostrzega zależność między współrzędnymi punktów leżących na prostej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konstruuje kwadraty o polu równym sumie pól danych kwadratów</li> <li>- umie uzasadnić twierdzenie Pitagorasa</li> <li>- określa rodzaj trójkąta znając jego boki</li> <li>- sprawdza, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadanie tekstowe z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>- rozwiązuje zadania dotyczące zależności między współrzędnymi punktów leżących na prostej</li> </ul>
<b>Z A S T</b>	<p>Obliczenia procentowe (jak w klasie 7).</p> <p>Zmiana o dany</p>	<p>Jak w klasie 7 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia procenty na ułamki i odwrotnie, umie określić procentowo zaznaczoną część figury i zaznaczyć procent danej figury, bez wykonywania</li> </ul>	<p>Jak w klasie 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia procenty na ułamki i odwrotnie,</li> <li>- określa procentowo zaznaczoną część figury i zaznaczyć procent danej figury</li> </ul>	<p>Jak w klasie 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia procenty i promile na ułamki i odwrotnie</li> <li>- zamienia procenty na promile i odwrotnie</li> <li>- oblicza jakim procentem jednej</li> </ul>	<p>Jak w klasie 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadanie tekstowe dotyczące obliczania jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> <li>- rozwiązuje zadanie tekstowe</li> </ul>	<p>Jak w klasie 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje własności procentów w sytuacji ogólnej</li> <li>- umie zastosować obliczenia procentowe w skomplikowanych lub nietypowych zdaniach</li> </ul>

<b>O S O W A N I A  M A T E M A T Y K I</b>	<p>procent. Lokaty bankowe.</p> <p>VAT i inne podatki.</p>	<p>przekształceń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza procent danej liczby w prostych przykładach</li> <li>- z pomocą nauczyciela oblicza liczbę na podstawie jej procentu w prostych przykładach</li> <li>- oblicza podwyżkę (obniżkę) o pewien procent, podatek oraz odsetki (w prostych przykładach) stosując własną strategię</li> </ul> <p>oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent, podatek oraz odsetki z lokaty bankowej (w prostych przykładach) stosując własną strategię</li> <li>- zna pojęcia: cena netto, cena brutto, podatek, lokata, odsetki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia promile na ułamki i odwrotnie bez wykonywania przekształceń</li> <li>- oblicza jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (proste przykłady)</li> <li>- oblicza procent danej liczby</li> <li>- oblicza liczbę na podstawie jej procentu (za pomocą własnej strategii)</li> <li>- oblicza podwyżkę (obniżkę) o pewien procent, podatek oraz odsetki</li> </ul> <p>oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent, podatek oraz odsetki</li> <li>- oblicza odsetki lokaty rocznej oraz obliczenia dotyczące VAT, proste przykłady</li> </ul>	<p>liczby jest druga liczba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza o ile procent jedna wielkość jest większa/ mniejsza od drugiej</li> <li>- oblicza liczbę na podstawie jej procentu (za pomocą równania)</li> <li>- rozwiązuje proste zadanie tekstowe dotyczące obliczania jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> <li>- rozwiązuje proste zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby</li> <li>- rozwiązuje proste zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby podwyżek i obniżek o pewien procent</li> <li>- oblicza liczbę na podstawie jej procentu</li> <li>- rozwiązuje proste zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu</li> <li>- oblicza o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej</li> <li>- umie zastosować powyższe obliczenia w zdaniach tekstowych</li> <li>- umie rozwiązywać proste zadania związane z procentami oraz:</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent, odsetek, podatku</li> <li>- umie zastosować powyższe obliczenia w zdaniach tekstowych</li> <li>- zna pojęcie punktów procentowych</li> </ul>	<p>dotyczące obliczania procentu danej liczby</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent</li> <li>- rozwiązuje zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu</li> <li>- umie zastosować obliczenia typu: o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej w zdaniach tekstowych</li> <li>- umie rozwiązywać zadania związane z procentami</li> </ul> <p>oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie rozwiązać złożone zadanie tekstowe dotyczące: obliczania jakim procentem jednej liczby jest druga liczba, obliczania procentu danej liczby, obliczania podwyżek i obniżek, podatku, odsetek o pewien procent, obliczania liczby na podstawie jej procentu</li> <li>- umie zastosować obliczenia typu: o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej w zdaniach tekstowych</li> <li>- stosuje pojęcie punktów procentowych w zadaniach</li> </ul>	<p>tekstowych</p>
	<p>Czytanie wykresów i diagramów.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie wykres i diagram jako sposób prezentacji informacji</li> <li>- umie odczytać informacje z wykresu /diagramu i wyciąga proste wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie interpretować informacje odczytane z wykresu / diagramu</li> <li>- umie odczytać i porównać informacje z kilku diagramów lub kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie interpretować, analizować, porównywać i przetwarzać informacje z kilku diagramów lub wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie interpretować, analizować, porównywać i przetwarzać informacje z kilku diagramów, wykresów w jednym lub kilku układach współrz. wyższym stopień trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie interpretować, analizować, porównywać i przetwarzać informacje z kilku diagramów, wykresów w jednym lub kilku układach współrz. - zadania nietypowe, problemowe</li> </ul>
	<p>Podział proporcjonalny.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie podziału proporcjonalnego</li> <li>- umie ułożyć i rozwiązać prostą proporcję odpowiednią do warunków zadania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie podzielić daną wielkość na dwie części w zadanym stosunku</li> <li>- umie ułożyć i rozwiązać proporcję odpowiednią do warunków zadania</li> <li>- umie rozwiązać proste zadania związane z podziałem proporcjonalnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie podzielić daną wielkość na kilka części w zadanym stosunku</li> <li>- umie ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania - trudniejsze przykłady</li> <li>- umie rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym , również w kontekście praktycznym</li> <li>- umie obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono - proste przykłady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym</li> <li>- umie obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono</li> </ul>	

GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY	1. Pole powierzchni i objętość graniastoslupa.	<b>większość obliczeń na liczbach naturalnych, sporadycznie z prostymi pierwiastkami</b>	<b>większość obliczeń na liczbach wymiernych oraz z prostymi pierwiastkami</b>	<b>obliczenia zarówno na a liczbach wymiernych jak i niewymiernych</b>	<b>obliczenia zarówno na a liczbach wymiernych jak i niewymiernych</b>	- rozwiązuje nietypowe zadanie związane z rzutem, siatką lub odcinkami graniastoslupa i ostrosłupa
	2. Odcinki w graniastoslupach	- zna pojęcie sześcienu, prostopadłościanu, graniastoslupa prostego, graniastoslupa prawidłowego oraz ostrosłupa, ostrosłupa prawidłowego, czworościanu i czworościanu foremego	- zna pojęcie graniastoslupa pochyłego	- kreśli siatkę graniastoslupa i ostrosłupa o podstawie dowolnego wielokąta	- rozwiązuje zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi, pole powierzchni, z objętością graniastoslupa i ostrosłupa - trudniejsze przykłady, także z wykorzystaniem zależności w szczególnych trójkątach	- rozwiązuje zadanie tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastoslupa i ostrosłupa - trudne sytuacje (np. brak niektórych danych, konieczność ułożenia równania, skomplikowane działania, także na liczbach niewymiernych)
	3. Rodzaje ostrosłupów.	- zna budowę graniastoslupa i ostrosłupa, opisuje ściany krawędzie i wierzchołki oraz określa ich liczbę mając do dyspozycji model lub rzut	- rysuje graniastostup prosty i ostrosłup w rzucie równoległym	- umie rozpoznać siatkę graniastoslupa	- umie zamieniać jednostki objętości wykorzystując je do zadania	- oblicza pole przekroju graniastoslupa i ostrosłupa w trudniejszych i nietypowych sytuacjach samodzielnie wykonując rzut równoległy oraz zaznaczając przekrój w trudniejszych sytuacjach, wykorzystując poznane własności wielokątów do obliczenia potrzebnych długości
	4. Siatki ostrosłupów. Pole powierzchni ostrosłupów.	- oblicza sumę długości krawędzi prostopadłościanu, sześcienu i graniastoslupa i ostrosłupa prawidłowego	- wskazuje na rysunku graniastoslupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe	- rozumie zasady zamiany jednostek objętości i zna podstawowe zależności między jednostkami objętości	- zamienia jednostki objętości związane z objętością graniastoslupa prostego i ostrosłupa	- rozwiązuje skomplikowane i nietypowe zadania tekstowe związane z polem i objętością brył, długościami odcinków w bryłach (np. brył utworzonych poprzez sklejanie lub wycinanie graniastoslupów i ostrosłupów)
	5. Objętość ostrosłupa.	- wskazuje na modelu graniastoslupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe	- rozumie zasady zamiany jednostek objętości i zna podstawowe zależności między jednostkami objętości	- rozumie zasady zamiany jednostek objętości i zna podstawowe zależności między jednostkami objętości	- rysuje w rzucie równoległym rysunek ścian i przekątne graniastoslupa	- oblicza długość przekątnej graniastoslupa i ostrosłupa
	6. Odcinki w ostrosłupach.	- zna pojęcia oraz wskazuje na modelach (w tym gotowych rysunkach) przekątne ścian bocznych graniastoslupa, przekątną graniastoslupa, wysokość ściany bocznej ostrosłupa, wysokość ostrosłupa	- rozumie zasady zamiany jednostek objętości i zna podstawowe zależności między jednostkami objętości	- rozumie zasady zamiany jednostek objętości i zna podstawowe zależności między jednostkami objętości	- rysuje na rzucie równoległym trójkąt prostokątny potrzebny do obliczenia wskazanych długości odcinków i oblicza je na podstawie tw. Pitagorasa	- oblicza pole przekroju graniastoslupa i ostrosłupa samodzielnie wykonując rzut równoległy oraz zaznaczając przekrój

		<p>pełnym zestawie danych (mając rysunek siatki lub rzut z potrzebnymi danymi)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie pojęcie objętości figury</li> <li>- zna wzór na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu i oblicza objętość prostopadłościanu i sześcianu</li> <li>- zna wzór na obliczanie objętości graniastostupa i ostrosłupa</li> <li>- oblicza objętość graniastostupa i ostrosłupa prawidłowego przy pełnym zestawie danych (mając rzut z potrzebnymi danymi)</li> </ul>	<p>graniastostupa o podstawie dowolnego wielokąta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kreśli siatkę ostrosłupa prawidłowego</li> <li>- umie rozwiązać proste zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastostupa prostego i ostrosłupa prawidłowego</li> <li>- oblicza długość krawędzi sześcianu znając jego pole lub objętość</li> <li>- oblicza samodzielnie objętość graniastostupów i ostrosłupów prawidłowych mając pełny zestaw danych (w tym czworościanu foremnego)</li> <li>- oblicza pole powierzchni i objętość prostopadłościanu zbudowanego z sześciątów o danej krawędzi</li> </ul>	<p>wykonywać rzut równoległy, stosując także tw. Pitagorasa do obliczenia brakujących danych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza długości krawędzi na podstawie pola lub objętości</li> <li>- rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym związane z polem i objętością brył, także wymagające zamiany jednostek, szacowania</li> </ul>		
<b>S Y M E T R I E</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie rozpoznać figury symetryczne względem prostej</li> <li>- umie rozpoznać figury symetryczne względem punktu</li> <li>- umie wykreślić punkt symetryczny do danego</li> <li>- umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś nie mają punktów wspólnych</li> <li>- umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii nie należy do figury</li> <li>- umie podać przykład figur, które mają oś symetrii</li> <li>- umie konstruować symetralną odcinka z pomocą nauczyciela</li> <li>- umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka</li> <li>- umie konstruować dwusieczną kąta z pomocą nauczyciela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie określić własności punktów symetrycznych</li> <li>- umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś mają punkty wspólne</li> <li>- umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii należy do figury</li> <li>- umie wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetrycznych</li> <li>- umie podać własności punktów symetrycznych</li> <li>- umie podać przykład figur, które mają środek symetrii</li> <li>- umie wskazać środek symetrii figury</li> <li>- umie wyznaczyć środek symetrii odcinka</li> <li>- umie konstruować symetralną odcinka</li> <li>- umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka</li> <li>- umie konstruować dwusieczną kąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej</li> <li>- umie wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne</li> <li>- stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach</li> <li>- umie wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne</li> <li>- umie stosować własności punktów symetrycznych w zadaniach</li> <li>- umie wskazać wszystkie osie symetrii figury</li> <li>- podaje przykłady figur będących jednocześnie osiowo i środkowosymetrycznymi lub mających jedną z tych cech</li> <li>- umie stosować własności figur środkowo symetrycznych w prostych zadaniach</li> <li>- umie dzielić odcinek na 2<sup>n</sup> równych części</li> <li>- umie dzielić kąt na 2<sup>n</sup> równych części</li> <li>- umie wykorzystać własności dwusiecznej kąta w prostych zadaniach</li> <li>- konstruuje kąty o miarach 30<sup>o</sup>, 60<sup>o</sup>, 90<sup>o</sup>, 45<sup>o</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie znaleźć obraz figury w złożeniu symetrii środkowych</li> <li>- umie stosować własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach</li> <li>- umie wykorzystać własności symetralnej odcinka w zadaniach</li> <li>- umie wykorzystać własności dwusiecznej kąta w zadaniach</li> <li>- umie konstruować kąty o miarach 15<sup>o</sup> oraz 22,5<sup>o</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje własności figur symetrycznych w zadaniach nietypowych</li> <li>- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej i punktu</li> <li>- umie rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii</li> <li>- wykorzystuje własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w zadaniach</li> </ul>

K O Ł A  I O K R Ę G I		<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza długość okręgu i jego pole, znając jego promień lub średnicę (dane wyrażone liczbami wymiernymi, w prostych rachunkowo sytuacjach)</li> <li>- oblicza pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścienia (dane wyrażone liczbami wymiernymi, w prostych rachunkowo sytuacjach)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza długość okręgu i pole koła, znając jego promień lub średnicę;</li> <li>- wyznacza promień lub średnicę okręgu, znając jego długość lub pole koła (obliczenia na liczbach naturalnych i prostych ułamkach)</li> <li>- oblicza pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścienia;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe związane z długością okręgu;</li> <li>- wyznacza promień lub średnicę koła, znając jego pole; oblicza pole figury złożonej ze znanych wielokątów i wycinków koła;</li> <li>- oblicza pole koła, znając jego obwód i odwrotnie;</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe związane z porównywaniem pól lub obwodów figur;</li> <li>- oblicza długość łuku lub pole wycinka jako określonej części okręgu (promień / średnica jest liczbą naturalną)</li> <li>- oblicza długość figury złożonej z łuków i odcinków – proste przykłady;</li> <li>- oblicza pole nietypowej figury wykorzystując wzór na pole koła i pole wielokątów;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur, także w sytuacjach praktycznych, szacuje otrzymane wyniki (jeśli są wyrażone liczbami niewymiernymi),</li> <li>- oblicza długość figury złożonej z łuków i odcinków; oblicza pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła;</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe związane z zegarem i długością drogi po torze w kształcie koła oblicza promień okręgu, znając miarę kąta środkowego i długość łuku, na którym jest oparty;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur, także w sytuacjach praktycznych, związane z zegarem i długością drogi po torze w kształcie koła</li> <li>- oblicza promień koła, znając miarę kąta środkowego i pole wycinka koła;</li> <li>-</li> </ul>
R A C H.  P R A W D O P O D O B.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie zdarzenia losowego</li> <li>- podaje zdarzenia, wszystkie możliwe wyniki w prostych doświadczeniach losowych (np. rzucie kostką, rzucie monetą, loterii) i określa prawdopodobieństwo tych zdarzeń</li> <li>- umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożenia z pomocą nauczyciela lub wypisując wszystkie możliwości, gdy jest ich niedużo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza proste prawdopodobieństwo zdarzenia</li> <li>- ocenia zdarzenia mniej/bardziej prawdopodobne</li> <li>- wie, że wyniki doświadczeń losowych można przedstawić w różny sposób</li> <li>- umie opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli</li> <li>- umie obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę</li> <li>- umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza prawdopodobieństwa zdarzenia losowego,</li> <li>- podaje zdarzenia losowe w doświadczeniu (trudniejsze przykłady, np. za pomocą tabelki, drzewka)</li> <li>- ocenia zdarzenia mniej i bardziej prawdopodobne, zdarzenia pewne i zdarzenia niemożliwe</li> <li>- umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia</li> <li>- umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ocenia zdarzenia mniej i bardziej prawdopodobne, zdarzenia pewne i zdarzenia niemożliwe w trudniejszych przykładach</li> <li>- umie obliczyć prawdopodobieństwo i liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia - trudniejsze przykłady</li> <li>- umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania trudne tekstowe związane z prawdopodobieństwem</li> <li>- umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody w skomplikowanych sytuacjach lub wymagających ułożenia równania</li> </ul>