

## WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z MATEMATYKI W KLASIE VII

Wymagania na ocenę dopuszczającą (2) -ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania konieczne w zakresie zapamiętania i rozumienia wiadomości oraz w zakresie stosowania wiadomości w sytuacjach typowych i problemowych. Obejmują wiadomości i umiejętności umożliwiające uczniowi dalszą naukę, bez których uczeń nie jest w stanie zrozumieć kolejnych zagadnień omawianych podczas lekcji i wykonywać prostych zadań nawiązujących do sytuacji z życia codziennego.

Wymagania na ocenę dostateczną (3) -obejmują wiadomości stosunkowo łatwe do opanowania, przydatne w życiu codziennym, bez których nie jest możliwe kontynuowanie dalszej nauki. Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wszystkie wymagania na ocenę dopuszczającą oraz wymagania wskazane w tabeli.

Wymagania na ocenę dobrą (4) -obejmują wiadomości i umiejętności o średnim stopniu trudności, które są przydatne na kolejnych poziomach kształcenia. Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wszystkie wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz wymagania wskazane w tabeli.

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (5) -obejmują wiadomości i umiejętności złożone, o wyższym stopniu trudności, wykorzystywane do rozwiązywania zadań problemowych. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wszystkie wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz wymagania wskazane w tabeli.

Wymagania na ocenę celującą (6) – obejmują stosowanie znanych wiadomości i umiejętności w sytuacjach trudnych, nietypowych, złożonych. Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wszystkie wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz wymagania wskazane w tabeli.

**Semestr I:**

**DZIAŁ I. LICZBY I DZIAŁANIA**

<b>Ocena dopuszczająca (2) Uczeń:</b>	<b>Ocena dostateczna (3) Uczeń:</b>	<b>Ocena dobra (4) Uczeń:</b>	<b>Ocena bardzo dobra (5) Uczeń:</b>	<b>Ocena celująca (6) Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- rozpoznaje liczby wymierne</li><li>- skraca i rozszerza proste ułamki zwykłe</li><li>- zna algorytm dodawania liczb wymiernych</li><li>- zna algorytm porównywania ułamków zwykłych</li><li>- zna pojęcie liczb przeciwnych</li><li>- zna algorytm dodawania i odejmowania sposobem pisemnym</li><li>- umie dodawać i odejmować dwie liczby wymierne zapisane w tej samej postaci</li><li>- zamienia ułamki dziesiętne na ułamki zwykłe</li><li>- zna algorytm zamiany ułamków zwykłych na ułamki dziesiętne</li><li>- zna pojęcia: rozwinięcie dziesiętne skończone i</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- skraca i rozszerza ułamki zwykłe</li><li>- umie porównywać liczby wymierne</li><li>- umie znajdować liczbę wymierną znajdującą się pomiędzy dwiema danymi liczbami</li><li>- zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne, wyznacza okres</li><li>- porównuje liczby zapisane w różnych postaciach</li><li>- rozumie potrzebę zaokrąglania liczb</li><li>- umie zaokrąglić liczbę całkowitą do danego rzędu</li><li>- umie zaokrąglić ułamek dziesiętny do danego rzędu</li><li>- umie podać odwrotność liczby wymiernej</li><li>- umie mnożyć i dzielić ułamki zwykłe</li><li>- umie mnożyć i dzielić ułamki dziesiętne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- znajduje liczby spełniające określone warunki</li><li>- umie porządkować liczby wymierne</li><li>- umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych</li><li>- umie stosować prawa działań</li><li>- znajduje liczbę wymierną leżącą pomiędzy dwiema danymi liczbami na osi liczbowej</li><li>- zna warunek zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony</li><li>- umie szacować wyniki działań</li><li>- umie zaokrąglić ułamek dziesiętny nieskończony do danego rzędu</li><li>- szacuje wyniki wyrażeń arytmetycznych</li><li>- umie mnożyć i dzielić liczby wymierne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- wykonuje działania w wyrażeniach o skomplikowanej budowie</li><li>- rozwiązuje nietypowe zadania na zastosowanie dodawania i odejmowania liczb wymiernych</li><li>- stosuje warunek zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony lub nieskończony</li><li>- wyznacza liczbę, która znajduje się na wskazanym miejscu po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym</li><li>- umie dokonać porównań poprzez oszacowanie w zadaniach tekstowych</li><li>- porównuje ułamki dziesiętne nieskończone okresowe</li><li>- wykonuje rachunki, w których występują</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li><li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li><li>- rozwiązuje nietypowe zadania na zastosowanie mnożenia i dzielenia liczb wymiernych</li><li>- umie obliczać wartości ułamków piętrowych</li></ul>

<p>nieskończone, ułamek okresowy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna algorytm zaokrąglania liczb</li> <li>- zna algorytm mnożenia i dzielenia liczb wymiernych</li> <li>- zna pojęcie odwrotności liczby</li> <li>- umie mnożyć i dzielić ułamki przez liczby naturalne</li> <li>- zna kolejność wykonywania działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych za pomocą kalkulatora</li> <li>- zna i stosuje właściwą kolejność wykonywania działań</li> <li>- poprawnie wykonuje działania na liczbach wymiernych</li> <li>- oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poprawnie określa znak uzyskanego wyniku</li> <li>- wykonuje rachunku, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i ułamki dziesiętne</li> <li>- umie zapisać podane słownie wyrażenia arytmetyczne i obliczać ich wartość</li> <li>- umie stosować prawa działań</li> </ul>	<p>jednocześnie ułamki zwykłe i liczby mieszane</p> <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 lub dzielenia</li> <li>- oblicza wartości trudniejszych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> <li>- tworzy wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i oblicza ich wartość</li> </ul>	
--	--	---	---	--

## DZIAŁ II. OBLICZENIA PROCENTOWE

Ocena dopuszczająca (2) Uczeń:	Ocena dostateczna (3) Uczeń:	Ocena dobra (4) Uczeń:	Ocena bardzo dobra (5) Uczeń:	Ocena celująca (6) Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne na podstawie tabelki i opisu słownego</li> <li>- zna pojęcie proporcji</li> <li>- zna pojęcie procentu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych</li> <li>- zna i rozumie pojęcie proporcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje w proporcji wyrazy skrajne i środkowe</li> <li>- stosuje warunek równości iloczynów wyrazów skrajnych i środkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje podział proporcjonalny do rozwiązywania trudniejszych zadań</li> <li>- stosuje umiejętność zamiany ułamków na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje podział proporcjonalny do rozwiązywania nietypowych zadań</li> <li>- stosuje umiejętność zamiany ułamków na</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia ułamki zwykłe o mianownikach, które można rozszerzyć lub skrócić do liczby 100, na procent</li> <li>- zamienia ułamki dziesiętne na procent</li> <li>- zapisuje procent wyrażony liczbą całkowitą w postaci ułamka lub liczby całkowitej, np. <math>16\% = \frac{16}{100} = 0,16</math></li> <li>- zna pojęcie diagramu procentowego</li> <li>- odczytuje potrzebne dane z diagramów słupkowych</li> <li>- oblicza procent danej liczby całkowitej</li> <li>- oblicza liczbę na podstawie jej procentu</li> <li>- oblicza, jakim procentem pewnej wielkości jest inna wielkość</li> <li>- oblicza, o ile procent wzrosła lub zmalała początkowa wielkość</li> <li>- oblicza odsetki od kredytu</li> <li>- oblicza kwotę odsetek od lokaty bankowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje podział proporcjonalny do rozwiązywania prostych zadań</li> <li>- zna i rozumie pojęcie procentu</li> <li>- zamienia ułamki zwykłe o mianownikach, których nie można rozszerzyć lub skrócić do liczby 100, na procent</li> <li>- zamienia procent na ułamek zwykły oraz na ułamek dziesiętny</li> <li>- odczytuje potrzebne dane z diagramów słupkowych, kołowych i prostokątnych</li> <li>- przedstawia dane w postaci diagramów słupkowych</li> <li>- oblicza procent danej liczby wymiernej</li> <li>- oblicza zawartość poszczególnych składników w produkcie</li> <li>- rozumie pojęcia podwyżki (obniżki) o pewien procent</li> <li>- oblicza podwyżkę (obniżkę) o pewien procent</li> <li>- rozumie pojęcie podatku VAT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje umiejętność zamiany ułamków na procenty oraz procentów na ułamki do rozwiązywania typowych zadań</li> <li>- interpretuje dane odczytane z diagramu</li> <li>- wykorzystuje diagramy do rozwiązywania typowych zadań tekstowych</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczania zawartości poszczególnych składników w produkcie</li> <li>- rozwiązuje typowe zadania tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem</li> </ul>	<p>procenty oraz procentów na ułamki do rozwiązywania trudniejszych zadań</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje diagramy do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące podatku VAT</li> <li>- oblicza cenę produktu przed podwójną obniżką lub podwójną podwyżką</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczania wielkości podwyżki oraz obniżki ceny</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczania wielkości podwyżki oraz obniżki ceny</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące obliczania odsetek od lokaty, kwoty odsetek od kredytu oraz stężenia procentowego roztworu</li> </ul>	<p>procenty oraz procentów na ułamki do rozwiązywania nietypowych zadań</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje diagramy do rozwiązywania nietypowych zadań tekstowych</li> <li>- zdobyte wiadomości stosuje w nietypowych sytuacjach</li> <li>- zdobyte wiadomości stosuje w nietypowych sytuacjach</li> <li>- stosuje obliczanie, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba, w zadaniach złożonych i nietypowych</li> <li>- stosuje obliczanie, o ile procent więcej lub mniej w zadaniach złożonych</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe dotyczące obliczania odsetek od lokaty, kwoty odsetek od kredytu oraz stężenia procentowego roztworu</li> </ul>
---	--	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza cenę produktu przed obniżką lub podwyżką</li> <li>- oblicza wielkość podwyżki oraz obniżki ceny</li> <li>- zna i rozumie określenie: punkty procentowe</li> <li>- wykonuje obliczenia z zastosowaniem punktów procentowych</li> <li>- oblicza stężenie procentowe roztworu</li> </ul>	<p> pewnej wielkości jest inna wielkość</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczania, o ile procent więcej, o ile procent mniej</li> <li>- rozwiązuje typowe zadania tekstowe dotyczące obliczania odsetek od lokaty, kwoty odsetek od kredytu oraz stężenia procentowego roztworu</li> </ul>		
--	--	--	--	--

### DZIAŁ III. POTĘGI

Ocena dopuszczająca (2) Uczeń:	Ocena dostateczna (3) Uczeń:	Ocena dobra (4) Uczeń:	Ocena bardzo dobra (5) Uczeń:	Ocena celująca (6) Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje iloczyn jako potęgę</li> <li>- umie obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym liczb całkowitych</li> <li>- zna wzór na iloczyn i iloraz potęg o tych samych podstawach</li> <li>- umie mnożyć i dzielić potęgi o tych samych podstawach</li> <li>- zna wzór na potęgowanie iloczynu i ilorazu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza potęgi o wykładniku naturalnym</li> <li>- oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych</li> <li>- rozumie powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach</li> <li>- stosuje mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie określić znak potęgi, nie wykonując obliczeń</li> <li>- oblicza potęgi liczb wymiernych</li> <li>- umie podać cyfrę jedności liczby zapisanej w postaci potęgi</li> <li>- doprowadza wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgowanie</li> <li>- stosuje mnożenie i dzielenie potęg o tej samej podstawie do obliczania wartości liczbowej trudniejszych wyrażeń</li> <li>- umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe związane z potęgami</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania, stosując wzory na iloczyn i iloraz potęg o jednakowym wykładniku</li> <li>- oblicza wartości skomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi, stosując potęgowanie iloczynu i ilorazu</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie potęgować potęgę</li> <li>- oblicza proste działania na potęgach</li> <li>- rozpoznaje zapis liczby w postaci notacji wykładniczej</li> </ul>	<p>liczbowej prostych wyrażeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o tych samych wykładnikach</li> <li>- rozumie powstanie wzoru na iloczyn potęg o tym samym wykładniku</li> <li>- rozumie powstanie wzoru na iloraz potęg o tym wykładniku</li> <li>- mnoży potęgi o tym samym wykładniku</li> <li>- dzieli potęgi o tym samym wykładniku</li> <li>- rozumie wzór na potęgowanie potęgi</li> <li>- umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując prawa działań dotyczące potęg</li> <li>- umie zapisać liczby w notacji wykładniczej, także bardzo małe liczby z wykorzystaniem potęgi o wykładniku ujemnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi</li> <li>- porównuje potęgi o tej samej podstawie</li> <li>- umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych</li> <li>- rozumie potrzebę wykorzystania notacji wykładniczej w praktyce</li> <li>- stosuje notację wykładniczą do zamiany jednostek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych</li> <li>- porównuje liczby zapisane w postaci potęgi</li> <li>- oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładniczej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie rozwiązywać nietypowe zadania związane z potęgowaniem potęgi</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z wykorzystaniem praw działań na potęgach</li> <li>- umie przekształcać skomplikowane wyrażenia arytmetyczne zawierające liczby zapisane w notacji wykładniczej</li> </ul>
---	--	---	---	--

## DZIAŁ 4. PIERWIASTKI

Ocena dopuszczająca (2) Uczeń:	Ocena dostateczna (3) Uczeń:	Ocena dobra (4) Uczeń:	Ocena bardzo dobra (5) Uczeń:	Ocena celująca (6) Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie pierwiastka kwadratowego</li> <li>- oblicza pierwiastek drugiego stopnia z kwadratu liczby nieujemnej</li> <li>- dodaje i odejmuje pierwiastki kwadratowe</li> <li>- zna pojęcie pierwiastka sześciennego</li> <li>- oblicza pierwiastek trzeciego stopnia z sześcianu dowolnej liczby</li> <li>- dodaje i odejmuje pierwiastki sześcienne</li> <li>- zna pojęcie liczby niewymiernej</li> <li>- szacuje wartość pierwiastków kwadratowych</li> <li>- stosuje własności potęg oraz własności pierwiastków w prostych obliczeniach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i rozumie pojęcie pierwiastka kwadratowego</li> <li>- oblicza wartości pierwiastków drugiego stopnia, jeśli są liczbami wymiernymi</li> <li>- zna i stosuje własności pierwiastków kwadratowych</li> <li>- zna i rozumie pojęcie pierwiastka sześciennego</li> <li>- oblicza wartości pierwiastków trzeciego stopnia, jeśli są liczbami wymiernymi</li> <li>- zna i stosuje własności pierwiastków sześciennych</li> <li>- zna i rozumie pojęcie liczby niewymiernej</li> <li>- szacuje wartość pierwiastków sześciennych</li> <li>- porównuje wyrażenia zawierające pierwiastki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza wartości wyrażen arytmetycznych zawierających pierwiastki kwadratowe</li> <li>- wyłącza czynnik przed pierwiastek</li> <li>- włącza czynnik pod pierwiastek</li> <li>- usuwa niewymierność z mianownika w prostych przypadkach</li> <li>- doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki drugiego stopnia i oblicza ich wartość -</li> <li>- porównuje liczby zawierające pierwiastki kwadratowe</li> <li>- oblicza wartości wyrażen arytmetycznych zawierających pierwiastki trzeciego stopnia</li> <li>- porównuje liczby zawierające pierwiastki sześcienne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące pierwiastków kwadratowych</li> <li>- doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki drugiego stopnia i oblicza ich wartość w trudniejszych przypadkach</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące pierwiastków sześciennych</li> <li>- doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki trzeciego stopnia i oblicza ich wartość w trudniejszych przypadkach</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe na zastosowania działań na pierwiastkach</li> <li>- stosuje własności potęg oraz własności pierwiastków w trudnych obliczeniach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka sześciennego</li><li>- włącza czynnik pod znak pierwiastka sześciennego</li><li>- porządkuje liczby zawierające pierwiastki sześcienne</li><li>- doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki trzeciego stopnia i oblicza ich wartość</li><li>- szacuje wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li><li>- oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki</li><li>- szacuje liczbę niewymierną</li><li>- rozwiązuje typowe zadania tekstowe na zastosowania działań na pierwiastkach</li><li>- stosuje własności potęg oraz własności pierwiastków w trudniejszych obliczeniach</li></ul>		
--	--	---	--	--



**Semestr II:**

**DZIAŁ 4. PIERWIASTKI**

<b>Ocena dopuszczająca (2) Uczeń:</b>	<b>Ocena dostateczna (3) Uczeń:</b>	<b>Ocena dobra (4) Uczeń:</b>	<b>Ocena bardzo dobra (5) Uczeń:</b>	<b>Ocena celująca (6) Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- zna pojęcie pierwiastka kwadratowego</li><li>- oblicza pierwiastek drugiego stopnia z kwadratu liczby nieujemnej</li><li>- dodaje i odejmuje pierwiastki kwadratowe</li><li>- zna pojęcie pierwiastka sześciennego</li><li>- oblicza pierwiastek trzeciego stopnia z sześcianu dowolnej liczby</li><li>- dodaje i odejmuje pierwiastki sześcienne</li><li>- zna pojęcie liczby niewymiernej</li><li>- szacuje wartość pierwiastków kwadratowych</li><li>- stosuje własności potęg oraz własności pierwiastków w prostych obliczeniach</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- zna i rozumie pojęcie pierwiastka kwadratowego</li><li>- oblicza wartości pierwiastków drugiego stopnia, jeśli są liczbami wymiernymi</li><li>- zna i stosuje własności pierwiastków kwadratowych</li><li>- zna i rozumie pojęcie pierwiastka sześciennego</li><li>- oblicza wartości pierwiastków trzeciego stopnia, jeśli są liczbami wymiernymi</li><li>- zna i stosuje własności pierwiastków sześciennych</li><li>- zna i rozumie pojęcie liczby niewymiernej</li><li>- szacuje wartość pierwiastków sześciennych</li><li>- porównuje wyrażenia zawierające pierwiastki</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- oblicza wartości wyrażen arytmetycznych zawierających pierwiastki kwadratowe</li><li>- wyłącza czynnik przed pierwiastek</li><li>- włącza czynnik pod pierwiastek</li><li>- usuwa niewymierność z mianownika w prostych przypadkach</li><li>- doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki drugiego stopnia i oblicza ich wartość -</li><li>- porównuje liczby zawierające pierwiastki kwadratowe</li><li>- oblicza wartości wyrażen arytmetycznych zawierających pierwiastki trzeciego stopnia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące pierwiastków kwadratowych</li><li>- doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki drugiego stopnia i oblicza ich wartość w trudniejszych przypadkach</li><li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące pierwiastków sześciennych</li><li>- doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki trzeciego stopnia i oblicza ich wartość w trudniejszych przypadkach</li><li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe na zastosowania działań na pierwiastkach</li><li>- stosuje własności potęg oraz własności pierwiastków w trudnych obliczeniach</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li><li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li><li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności</li><li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li><li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li><li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>- porównuje liczby zawierające pierwiastki sześciennie</li><li>- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka sześciennego</li><li>- włącza czynnik pod znak pierwiastka sześciennego</li><li>- porządkuje liczby zawierające pierwiastki sześciennie</li><li>- doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki trzeciego stopnia i oblicza ich wartość</li><li>- szacuje wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li><li>- oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki</li><li>- szacuje liczbę niewymierną</li><li>- rozwiązuje typowe zadania tekstowe na zastosowania działań na pierwiastkach</li><li>- stosuje własności potęg oraz własności pierwiastków w trudniejszych obliczeniach</li></ul>		
--	--	---	--	--

## DZIAŁ V. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

Ocena dopuszczająca (2) Uczeń:	Ocena dostateczna (3) Uczeń:	Ocena dobra (4) Uczeń:	Ocena bardzo dobra (5) Uczeń:	Ocena celująca (6) Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie jednomianu</li> <li>- zna pojęcie jednomianów podobnych</li> <li>- umie określić współczynniki liczbowe jednomianu</li> <li>- rozpoznaje jednomiany podobne</li> <li>- odczytuje współczynniki liczbowe sum algebraicznych</li> <li>- dodaje i odejmuje proste sumy algebraiczne</li> <li>- zna metodę mnożenia jednomianów przez sumę algebraiczną</li> <li>- zna regułę mnożenia sum algebraicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i rozumie pojęcie sumy algebraicznej</li> <li>- odczytuje wyrazy sumy algebraicznej</li> <li>- upraszcza sumy algebraiczne</li> <li>- oblicza wartość liczbową wyrażenia</li> <li>- zna i stosuje reguły opuszczania nawiasów w wyrażeniach algebraicznych</li> <li>- mnoży sumę algebraiczną przez liczbę całkowitą</li> <li>- zna i stosuje regułę mnożenia sum algebraicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje jednomian w postaci uporządkowanej</li> <li>- zapisuje jednomian opisany słownie</li> <li>- oblicza wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu go do najprostszej postaci</li> <li>- zapisuje warunki zadania w postaci sumy lub różnicy algebraicznej</li> <li>- mnoży sumę algebraiczną przez liczby wymierne</li> <li>- zapisuje kwadrat sumy algebraicznej w postaci sumy algebraicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje warunki zadania w postaci jednomianu</li> <li>- zapisuje warunki zadania w postaci wyrażenia algebraicznego</li> <li>- zapisuje warunki zadania w postaci sumy algebraicznej, a następnie ją doprowadza do najprostszej postaci</li> <li>- zapisuje warunki zadania w postaci sumy lub różnicy algebraicznej, a następnie opuszcza nawiasy i przeprowadza redukcję wyrazów podobnych</li> <li>- dzieli sumę algebraiczną przez liczbę</li> <li>- wyłącza wspólny czynnik przed nawias</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując mnożenie sum algebraicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje skomplikowane zadania tekstowe w postaci sumy algebraicznej</li> <li>- zapisuje warunki nietypowych zadań tekstowych w postaci jednomianów lub sum algebraicznych w najprostszej postaci</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe, stosując mnożenie sum algebraicznych przez jednomiany</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe, wykorzystując mnożenie sum algebraicznych</li> </ul>

## DZIAŁ VI. RÓWNANIA

Ocena dopuszczająca (2) Uczeń:	Ocena dostateczna (3) Uczeń:	Ocena dobra (4) Uczeń:	Ocena bardzo dobra (5) Uczeń:	Ocena celująca (6) Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie równania</li> <li>- sprawdza, czy dana liczba całkowita spełnia równanie</li> <li>- rozwiązuje równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, z występującymi po prawej i lewej stronie sumami algebraicznymi</li> <li>- układa równania do prostych zadań praktycznych i rozwiązuje je (np. z wykorzystaniem sformułowań w zadaniu o ile więcej, ile razy więcej)</li> <li>- zna zasady przekształcania wzorów i stosuje je w prostych zadaniach np. <math>s = v \cdot t</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i rozumie pojęcie równania</li> <li>- sprawdza, czy dana liczba wymierna spełnia równanie</li> <li>- zna pojęcia: równania tożsamościowe i sprzeczne</li> <li>- rozpoznaje równania równoważne</li> <li>- rozwiązuje równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, zawierające nawiasy</li> <li>- rozwiązuje typowe zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z wykorzystaniem np. wzorów na pola i obwody poznanych wielokątów</li> <li>- wyznacza w typowych zadaniach wskazaną niewiadomą z podanego wzoru matematycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje równanie opisujące sytuację przedstawioną słownie w prostszych przypadkach</li> <li>- rozwiązuje równania metodą równań równoważnych</li> <li>- zna i rozumie pojęcie równania tożsamościowego</li> <li>- zna i rozumie pojęcie równania sprzecznego</li> <li>- rozwiązuje równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania tekstowe min. z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego, obniżek, podwyżek procentowych</li> <li>- wyznacza wskazaną niewiadomą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje równanie opisujące sytuację przedstawioną słownie w trudniejszych przypadkach</li> <li>- rozwiązuje równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe z zastosowaniem trudniejszych przekształceń na wyrażeniach algebraicznych</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania tekstowe z wykorzystaniem obliczeń procentowych dotyczące min. podwójnej obniżki, podwójnej podwyżki</li> <li>- przekształca wzory, aby wyznaczyć daną wielkość w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z wykorzystaniem obliczeń procentowych (np. stężenia roztworów)</li> <li>- rozwiązuje zadania nietypowe wymagające przekształcenia wzoru</li> </ul>

		z podanego wzoru matematycznego, fizycznego		
--	--	---	--	--

## DZIAŁ VII. FIGURY PŁASKIE

Ocena dopuszczająca (2) Uczeń:	Ocena dostateczna (3) Uczeń:	Ocena dobra (4) Uczeń:	Ocena bardzo dobra (5) Uczeń:	Ocena celująca (6) Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaznacza punkty; rozróżnia i rysuje odcinki, proste, półproste</li> <li>- rozpoznaje proste i odcinki równoległe, prostopadłe</li> <li>- wskazuje w dowolnym kącie ramiona i wierzchołek</li> <li>- rozróżnia kąty: zerowe, ostre, proste, rozwarte, półpełne, pełne</li> <li>- rozróżnia kąty: przyległe, wierzchołkowe, odpowiadające, naprzemianległe</li> <li>- porównuje kąty</li> <li>- rozróżnia trójkąty ze względu na miary kątów i długości boków</li> <li>- podaje nazwy boków trójkąta prostokątnego</li> <li>- zna i stosuje własności w trójkątach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje proste i odcinki równoległe oraz prostopadłe</li> <li>- korzysta z własności prostych równoległych i prostopadłych</li> <li>- określa wzajemne położenie odcinków, prostych na podstawie podanych własności</li> <li>- oblicza odległość między punktami</li> <li>- rysuje odcinki, których długości są odległością punktu od prostej oraz dwóch różnych prostych równoległych</li> <li>- rysuje kąty: proste, ostre, rozwarte, półpełne i pełne</li> <li>- rysuje kąty: przyległe, wierzchołkowe, odpowiadające, naprzemianległe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje odległość między prostymi i punktem a prostą w zadaniach</li> <li>- oblicza długości odcinków, wykorzystując podział proporcjonalny odcinka</li> <li>- rozróżnia kąty wypukłe i wklęsłe</li> <li>- korzysta z własności prostych równoległych w typowych zadaniach, w szczególności własności kątów odpowiadających, naprzemianległych</li> <li>- wskazuje w trójkącie kąt o największej i najmniejszej mierze oraz związane z tymi kątami boki</li> <li>- oblicza miary kątów wewnętrznych trójkąta z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza długości odcinków, wykorzystując podział proporcjonalny odcinka w złożonych zadaniach</li> <li>- ustala kolejność punktów na prostej na podstawie podanych informacji</li> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wszystkich własności poznanych kątów</li> <li>- oblicza miary kątów wewnętrznych trójkąta z wykorzystaniem poznanych własności kątów</li> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu z wykorzystaniem cech przystawiania trójkątów</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, zadania nietypowe</li> <li>- przeprowadza dowody np. dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych trójkąta, czworokąta</li> <li>- uzasadnia własności trójkątów</li> <li>- rozwiązuje zadania „wykaż, że”</li> <li>- rozwiązuje zadania nietypowe wymagające uzasadnienia własności</li> <li>- dowodzi twierdzenie Pitagorasa</li> <li>- rozwiązuje zadania problemowe z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa</li> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu</li> </ul>

<p>równoramiennych (równość kątów przy podstawie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna nierówność trójkąta i stosuje ją w zadaniach</li> <li>- wskazuje kąty wewnętrzne trójkąta</li> <li>- stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta</li> <li>- rysuje wysokości w trójkącie</li> <li>- rozpoznaje trójkąty przystające</li> <li>- podaje nazwy boków trójkąta prostokątnego</li> <li>- wskazuje w trójkącie prostokątnym w dowolnym położeniu przyprostokątne i przeciwprostokątną</li> <li>- zapisuje za pomocą symboli tezę twierdzenia Pitagorasa</li> <li>- oblicza długość przeciwprostokątnej przy danych długościach przyprostokątnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje w prostych zadaniach własności kątów przyległych i wierzchołkowych</li> <li>- stosuje w typowych zadaniach twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta, w tym trójkąta równoramiennego</li> <li>- stosuje nierówność trójkąta w typowych w zadaniach</li> <li>- sprawdza na podstawie cech przystawania trójkątów, czy dwa trójkąty są przystające</li> <li>- oblicza długość dowolnego boku trójkąta prostokątnego, jeśli dane są długości dwóch pozostałych boków</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach tekstowych</li> <li>- oblicza długości boków trójkąta prostokątnego równoramiennego, jeśli dana jest długość jednego z boków trójkąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem cech przystawania trójkątów</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa w typowych sytuacjach praktycznych (np. wysokość trójkąta równoramiennego)</li> <li>- oblicza obwód i pole kwadratu o przekątnej danej długości</li> <li>- stosuje poznane zależności w zadaniach praktycznych</li> <li>- oblicza obwód trójkąta równobocznego o danej wysokości</li> <li>- stosuje poznane zależności w zadaniach praktycznych</li> <li>- stosuje poznane zależności w zadaniach praktycznych</li> <li>- przeprowadza dowody mało złożonych twierdzeń geometrycznych</li> </ul>	<p>stopniu trudności z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyprowadza wzór na długość przekątnej kwadratu</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem własności trójkąta o kątach <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>90^\circ</math></li> <li>- wyprowadza wzór na wysokość trójkąta równobocznego</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem własności trójkąta o kątach <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math></li> <li>- przeprowadza dowody bardziej złożonych twierdzeń geometrycznych</li> </ul>	<p>trudności z wykorzystaniem poznanych własności</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych własności</li> <li>- przeprowadza dowody złożonych twierdzeń geometrycznych</li> </ul>
--	---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i stosuje w prostych zadaniach wzór na długość przekątnej kwadratu</li> <li>- zna i stosuje w prostych zadaniach wzór na wysokość trójkąta równobocznego o danej długości boku</li> <li>- zna i stosuje w prostych zadaniach wzór na pole trójkąta równobocznego o danej długości boku</li> <li>- wie, jak zbudowane jest twierdzenie</li> <li>- wyróżnia w twierdzeniu założenie i tezę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza długości boków trójkąta o kątach <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math>, gdy dana jest długość jednego z boków trójkąta</li> <li>- rozróżnia hipotezy (przypuszczenia) prawdziwe i fałszywe</li> <li>- potrafi podać kontrprzykład dla hipotezy</li> </ul>			
--	--	--	--	--

## DZIAŁ VIII. WIELOKĄTY

Ocena dopuszczająca (2) Uczeń:	Ocena dostateczna (3) Uczeń:	Ocena dobra (4) Uczeń:	Ocena bardzo dobra (5) Uczeń:	Ocena celująca (6) Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje kwadraty i prostokąty</li> <li>- wskazuje boki oraz przekątne kwadratu i prostokąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia jednostki pola</li> <li>- rozwiązuje proste zadania z zamianą jednostek pola</li> <li>- korzysta ze wzoru na pole trójkąta w typowych zadaniach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pole kwadratu i prostokąta w złożonych zadaniach, w tym w zadaniach z kontekstem praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem własności prostokąta i kwadratu oraz twierdzenia Pitagorasa i własności trójkątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korzysta ze wzoru na pole kwadratu i prostokąta w zadaniach nietypowych</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i stosuje wzór na długość przekątnej kwadratu</li> <li>- zna jednostki pola</li> <li>- oblicza pole kwadratu i prostokąta w prostych zadaniach</li> <li>- zna wzór na pole trójkąta i oblicza pole trójkąta w prostych zadaniach</li> <li>- oblicza pole trójkąta prostokątnego, gdy dane są długości przyprostokątnych</li> <li>- rozpoznaje romby i równoległoboki</li> <li>- wskazuje boki, przekątne oraz kąty w rombie i równoległoboku</li> <li>- zna własności rombu i równoległoboku</li> <li>- oblicza pole równoległoboku i rombu w prostych zadaniach</li> <li>- rozpoznaje trapezy</li> <li>- wskazuje i nazywa boki oraz wskazuje przekątne i kąty</li> <li>- oblicza pole trapezu w prostych zadaniach</li> <li>- zna i stosuje w prostych zadaniach wzór</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pole trójkąta prostokątnego, gdy dana jest długość jednej przyprostokątnej oraz długość przeciwprostokątnej</li> <li>- stosuje własności równoległoboku i rombu w prostych zadaniach</li> <li>- oblicza pole równoległoboku i rombu w typowych zadaniach</li> <li>- oblicza miary kątów wewnętrznych trapezu w prostych zadaniach</li> <li>- oblicza pole trapezu w typowych zadaniach</li> <li>- zna i stosuje w prostych zadaniach wzór na liczbę przekątnych wielokąta o <math>n</math> bokach</li> <li>- oblicza w prostych zadaniach pole dowolnego wielokąta jako sumę pól trójkątów lub czworokątów lub przez uzupełnianie do większych wielokątów</li> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe związane z obliczaniem pól</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem wzoru na pole trójkąta, w tym oblicza najkrótszą wysokość w trójkącie prostokątnym</li> <li>- oblicza pole trójkąta równobocznego o danej długości boku</li> <li>- oblicza pole trójkąta równoramiennego o danych długościach boków</li> <li>- korzysta ze wzoru na pole trójkąta w typowych zadaniach z kontekstem realistycznym</li> <li>- oblicza pole równoległoboku i rombu w złożonych zadaniach</li> <li>- korzysta ze wzoru na pole równoległoboku i rombu w typowych zadaniach praktycznych</li> <li>- rozróżnia trapezy równoramienne i trapezy prostokątne</li> <li>- oblicza miary kątów wewnętrznych trapezu w złożonych zadaniach</li> <li>- oblicza pole trapezu w złożonych zadaniach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o kątach <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>90^\circ</math> i <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math></li> <li>- oblicza pole trójkąta prostokątnego o kątach <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>90^\circ</math></li> <li>- oblicza pole trójkąta równobocznego o danej wysokości</li> <li>- oblicza długość boku trójkąta równobocznego o danym polu</li> <li>- wyprowadza wzór na pole trójkąta równobocznego</li> <li>- korzysta ze wzoru na pole trójkąta w złożonych zadaniach z kontekstem realistycznym</li> <li>- wykorzystuje wzory na obliczanie pola równoległoboku i rombu do obliczania wysokości i długości boków tych czworokątów</li> <li>- wyprowadza wzory na pole równoległoboku i rombu</li> <li>- wykorzystuje wzory na obliczanie pola trapezu do obliczania wysokości i długości boków trapezu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pole trójkąta prostokątnego o kątach <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math></li> <li>- korzysta ze wzoru na pole trójkąta w zadaniach nietypowych</li> <li>- wykorzystuje wzór na pole trójkąta w zadaniach typu „wykaż, że”</li> <li>- uzasadnia własności równoległoboku i rombu</li> <li>- uzasadnia własności trapezu</li> <li>- rozwiązuje zadania typu „wykaż, że”</li> <li>- uzasadnia wzory na pola wielokątów i przekształca je</li> <li>- rozwiązuje zadania złożone dotyczące różnych wielokątów</li> <li>- rozwiązuje zadania z okręgiem opisanym na sześciokącie</li> <li>- rozwiązuje zadania typu „uzasadnij, że”</li> </ul>
---	--	---	---	---



<p>na sumę kątów wewnętrznych dowolnego czworokąta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza w prostych zadaniach pole dowolnego wielokąta jako sumę pól trójkątów lub czworokątów</li> <li>- rozpoznaje wielokąty foremne i je nazywa</li> <li>- zna własności wielokątów foremnych dotyczących boków i kątów</li> <li>- wie, co oznacza stwierdzenie „okrąg opisany na wielokącie”</li> <li>- zna wzór na miarę kąta wewnętrznego dowolnego wielokąta foremnego i stosuje go w prostych zadaniach</li> <li>- zna i stosuje w prostych zadaniach wzór na pole sześciokąta foremnego</li> </ul>	<p>i obwodów dowolnych wielokątów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest miara kąta wewnętrznego wielokąta</li> <li>- zna wzory na długości przekątnych w sześciokącie foremnym i je oblicza</li> <li>- stosuje w typowych zadaniach wzór na pole sześciokąta foremnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korzysta ze wzoru na pole trapezu w zadaniach praktycznych</li> <li>- umie klasyfikować czworokąty na podstawie kątów i długości boków</li> <li>- zna i stosuje w prostych zadaniach wzór na liczbę przekątnych wielokąta o <math>n</math> bokach</li> <li>- oblicza w prostych zadaniach pole dowolnego wielokąta jako sumę pól trójkątów lub czworokątów albo przez uzupełnianie do większych wielokątów</li> <li>- rozwiązuje zadania praktyczne związane z obliczaniem pól i obwodów dowolnych wielokątów</li> <li>- oblicza obwód i pole sześciokąta foremnego, gdy dane są długości przekątnych sześciokąta</li> <li>- rozwiązuje zadania złożone dotyczące własności sześciokąta foremnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyprowadza wzory na pole trapezu</li> <li>- rozwiązuje zadania złożone, w tym zadania praktyczne związane z obliczaniem pól i obwodów dowolnych wielokątów</li> <li>- rozpoznaje deltoid, oblicza długości jego przekątnych oraz pole deltoidu</li> <li>- wyprowadza wzór na miarę kąta wewnętrznego dowolnego wielokąta foremnego</li> <li>- wyprowadza wzory na długość dłuższej oraz krótszej przekątnej sześciokąta foremnego</li> <li>- rozwiązuje zadania złożone, w tym zadania praktyczne związane z obliczaniem pola sześciokąta foremnego</li> </ul>	
--	--	---	---	--

