

**WYMAGANIA EDUKACYJNE**  
**Z MATEMATYKI**  
**klasa siódma**



Wymagania na poszczególne stopnie				
ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
2	3	4	5	6
<b>DZIAŁ I. LICZBY I DZIAŁANIA - dział I, II, III, i IV podstawy programowej z matematyki dla klas IV - VI</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> </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 porządkować liczby wymierne</li> <li>umie szacować wyniki działań</li> <li>umie zaokrąglić ułamek dziesiętny nieskończony do danego rzędu</li> <li>szacuje wyniki wyrażeń arytmetycznych</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nietypowe zadania na dodawanie i odejmowanie liczb wymiernych</li> <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>umie mnożyć i dzielić ułamki dziesiętne</li> <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>umie mnożyć i dzielić liczby wymierne</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i liczby mieszane</li> <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>	
<b>DZIAŁ II. OBLICZENIA PROCENTOWE - dział V i VII podstawy programowej z matematyki dla klas VII - VIII</b>				
<b>ocena dopuszczająca</b>	<b>ocena dostateczna</b>	<b>ocena dobra</b>	<b>ocena bardzo dobra</b>	<b>ocena celująca</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w proporcji wyrazy skrajne i środkowe</li> <li>stosuje warunek równości iloczynów</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie pojęcie proporcji</li> <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> </ul>	<p>wyrazów skrajnych i środkowych</p> <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> </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</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 kwotę odsetek od lokaty bankowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza podwyżkę (obniżkę) o pewien procent</li> <li>• rozumie pojęcie podatku VAT</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem pewnej wielkości jest inna wielkość</li> <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>	<p>odsetek od lokaty, kwoty odsetek od kredytu oraz stężenia procentowego roztworu</p>	
<b>DZIAŁ III. Potęgi - dział I podstawy programowej z matematyki dla klas VII - VIII</b>				
<b>ocena dopuszczająca</b>	<b>ocena dostateczna</b>	<b>ocena dobra</b>	<b>ocena bardzo dobra</b>	<b>ocena celująca</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<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> </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</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,</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</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</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mnożyć i dzielić potęgi o tych samych podstawach</li> <li>• zna wzór na potęgowanie iloczynu i ilorazu</li> <li>• umie potęgować potęgę</li> <li>• oblicza proste działania na potęgach</li> <li>• rozpoznaje zapis liczby w postaci notacji wykładniczej</li> </ul>	<p>dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości 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 zapisać liczby w notacji wykładniczej, także bardzo małe liczby z wykorzystaniem potęgi o wykładniku ujemnym</li> </ul>	<p>stosując działania na potęgach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę</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>	<p>liczbowej trudniejszych wyrażeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgę</li> <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>	<p>wykładniku</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości skomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi, stosując potęgowanie iloczynu i ilorazu</li> <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>
<b>DZIAŁ IV. PIERWIASTKI - dział II podstawy programowej z matematyki dla klas VII - VIII</b>				
<b>ocena dopuszczająca</b>	<b>ocena dostateczna</b>	<b>ocena dobra</b>	<b>ocena bardzo dobra</b>	<b>ocena celująca</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</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 sześciennie</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 wyrażeń 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 - porównuje liczby zawierające pierwiastki kwadratowe</li> <li>• oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki trzeciego stopnia</li> <li>• porównuje liczby zawierające pierwiastki sześciennie</li> <li>• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka sześciennego</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>• rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe na zastosowania działań na pierwiastkach</li> <li>•</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>• stosuje własności potęg oraz własności pierwiastków w trudnych obliczeniach</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<ul style="list-style-type: none"> <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>		
<b>DZIAŁ V. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE - dział III i IV podstawy programowej z matematyki dla klas VII - VIII</b>				



<b>ocena dopuszczająca</b>	<b>ocena dostateczna</b>	<b>ocena dobra</b>	<b>ocena bardzo dobra</b>	<b>ocena celująca</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<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>▪ stosując mnożenie sum algebraicznych przez jednomiany</li> <li>▪ rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe, wykorzystując mnożenie sum algebraicznych</li> </ul>
<b>DZIAŁ VI. Równania - dział VI i VII podstawy programowej z matematyki dla klas VII - VIII</b>				
<b>ocena dopuszczająca</b>	<b>ocena dostateczna</b>	<b>ocena dobra</b>	<b>ocena bardzo dobra</b>	<b>ocena celująca</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

<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</li> <li>▪ zna i rozumie pojęcie równania sprzecznego</li> <li>▪ rozwiązuje równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe</li> <li>▪ rozwiązuje złożone zadania tekstowe min. z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego, obniżek, podwyżek procentowych</li> <li>▪ wyznacza wskazaną niewiadomą z podanego wzoru matematycznego, fizycznego</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 nietypowe zadania tekstowe z wykorzystaniem obliczeń procentowych (np. stężenia roztworów)</li> <li>▪ rozwiązuje zadania nietypowe wymagające przekształcenia wzoru</li> </ul>
<b>DZIAŁ VII. FIGURY PŁASKIE - dział VIII i IX podstawy programowej z matematyki dla klas VII - VIII</b>				
<b>ocena dopuszczająca</b>	<b>ocena dostateczna</b>	<b>ocena dobra</b>	<b>ocena bardzo dobra</b>	<b>ocena celująca</b>

2	3	4	5	6
<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 równoramiennych (równość kątów przy podstawie)</li> <li>▪ zna nierówność trójkąta i stosuje ją w zadaniach</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> <li>▪ stosuje w prostych zadaniach własności kątów przyległych i wierzchołkowych</li> <li>▪ stosuje w typowych zadaniach twierdzenie o sumie miar kątów</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> <li>▪ rozwiązuje typowe zadania z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ oblicza długości odcinków, wykorzystując podział proporcjonalny odcinka</li> <li>▪ w złożonych zadaniach 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 stopniu trudności z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa</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 trudności z wykorzystaniem poznanych własności</li> <li>▪ przeprowadza dowody złożonych twierdzeń geometrycznych</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>▪ zna i stosuje w prostych zadaniach wzór na długość przekątnej kwadratu</li> <li>▪ zna i stosuje w prostych zadaniach wzór na wysokość</li> </ul>	<p>wewnętrznych trójkąta, w tym trójkąta równoramiennego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stosuje nierówność trójkąta w typowych w zadaniach</li> <li>▪ sprawdza na podstawie cech przystawiania 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> <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)</li> </ul>	<p>wykorzystaniem cech przystawiania trójkątów</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> <li>▪ w zadaniach praktycznych</li> <li>▪ oblicza obwód trójkąta równobocznego o danej wysokości</li> <li>▪ stosuje poznane zależności</li> <li>▪ w zadaniach praktycznych</li> <li>▪ stosuje poznane zależności</li> <li>▪ w zadaniach praktycznych</li> <li>▪ przeprowadza dowody mało złożonych twierdzeń geometrycznych</li> </ul>	<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>trójkąta równobocznego o danej długości boku</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>prawdziwe i fałszywe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ potrafi podać kontrprzykład dla hipotezy</li> </ul>			
<b>DZIAŁ VIII. WIELOKĄTY - dział VIII i IX podstawy programowej z matematyki dla klas VII - VIII</b>				
<b>ocena dopuszczająca</b>	<b>ocena dostateczna</b>	<b>ocena dobra</b>	<b>ocena bardzo dobra</b>	<b>ocena celująca</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozpoznaje kwadraty i prostokąty</li> <li>▪ wskazuje boki oraz przekątne kwadratu i prostokąta</li> <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</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> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ oblicza pole kwadratu i prostokąta w złożonych zadaniach, w tym w zadaniach z kontekstem praktycznym</li> <li>▪ rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem wzoru na pole trójkąta, w tym oblicza najkrótszą wysokość w trójkącie prostokątnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem własności prostokąta i kwadratu oraz twierdzenia Pitagorasa i własności trójkątów 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ korzysta ze wzoru na pole kwadratu i prostokąta w zadaniach nietypowych</li> <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> </ul>

<p>są długości przyprostokątnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 na sumę kątów wewnętrznych dowolnego czworokąta</li> <li>▪ oblicza w prostych zadaniach pole dowolnego wielokąta jako sumę pól trójkątów lub czworokątów</li> <li>▪ rozpoznaje wielokąty foremne i je nazywa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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 i obwodów dowolnych wielokątów</li> <li>▪ oblicza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest miara kąta wewnętrznego wielokąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>▪ korzysta ze wzoru na pole trapezu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>▪ wyprowadza wzory na pole trapezu</li> <li>▪ rozwiązuje zadania złożone, w tym zadania praktyczne związane z obliczaniem pól</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>w zadaniach praktycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>i obwodów dowolnych wielokątów</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--