

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI NA POSZCZEGÓLNE OCENY (3-letnie LO)**

**KLASA II - ZAKRES PODSTAWOWY**

**1. Funkcja liniowa**

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zna pojęcie funkcji liniowej;</li> <li>– potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;</li> <li>– potrafi na podstawie wykresu funkcji liniowej (wzoru funkcji) określić monotoniczność funkcji;</li> <li>– potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;</li> <li>– potrafi podać</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą; -</li> <li>-potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;</li> <li>-rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej;</li> <li>– potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej;</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi rozwiązywać zadania z wartością bezwzględną i parametrem dotyczące własności funkcji liniowej (o średnim stopniu trudności);</li> <li>– potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji;</li> <li>– potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-potrafi przeprowadzić dowód warunku na prostopadłość wykresów funkcji liniowych o współczynnikach różnych od zera;</li> <li>– potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem;</li> <li>– potrafi wyznaczyć wszystkie wartości parametru, dla których zbiorem rozwiązań</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania nietypowe, o podwyższonym stopniu trudności.</li> </ul>

<p>własności funkcji liniowej na podstawie wykresu tej funkcji;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wie, że współczynnik kierunkowy <math>a</math> we wzorze funkcji <math>y = ax + b</math>, oznacza tangens kąta nachylenia wykresu funkcji liniowej do osi <math>OX</math>;</li> <li>– potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach (np. takiej, której wykres przechodzi przez dwa dane punkty; jest nachylony do osi <math>OX</math> pod danym kątem i przechodzi przez dany punkt itp.);</li> <li>– potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;</li> <li>– potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych</li> </ul>	<p>- potrafi wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wie, że współczynnik kierunkowy <math>a</math> we wzorze funkcji liniowej <math>y = ax + b</math> wyraża się wzorem gdzie</li> </ul> <p>są punktami należącymi do wykresu tej funkcji;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;</li> <li>– potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące własności funkcji liniowej;</li> <li>– potrafi stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego (podać opis matematyczny zjawiska w postaci wzoru funkcji</li> </ul>	<p>punktu wspólnego wykresu funkcji i osi <math>OY</math>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);</li> <li>– potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu.</li> </ul>	<p>nierówności liniowej z parametrem jest podany zbiór.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi rozwiązywać równania i nierówności liniowe z wartością bezwzględną (o średnim stopniu trudności) i interpretować je graficznie.</li> </ul>	
---	--	--	---	--

współrzędnych;	liniowej, odczytać informacje z wykresu (wzoru), zinterpretować			
----------------	---	--	--	--

<p>– na podstawie wzorów dwóch funkcji liniowych potrafi określić wzajemne położenie ich wykresów;</p> <p>– potrafi rozwiązać równanie liniowe z jedną niewiadomą;</p> <p>– potrafi rozwiązać nierówność liniową z jedną niewiadomą i przedstawić jej zbiór rozwiązań na osi liczbowej;</p> <p>– potrafi rozwiązać układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą;</p> <p>– potrafi rozwiązywać algebraicznie proste równania i nierówności liniowe z wartością bezwzględną i interpretować je graficznie np.: <math> x - 2  = 3</math>, <math> x + 4  &gt; 2</math>;</p> <p>– potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych</p>	<p>je, przeanalizować i przetworzyć);</p> <p>– potrafi interpretować graficznie równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą;</p> <p>– zna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;</p> <p>– wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta;</p> <p>– zna pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;</p> <p>– potrafi rozpoznać układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną.</p>			
---	---	--	--	--

współczynników) układy dwóch równań pierwszego stopnia z				
--	--	--	--	--

dwiema niewiadomymi; - potrafi graficznie rozwiązać układy dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi.				
--	--	--	--	--

## 2. Funkcja kwadratowa

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem <math>y = ax^2</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, oraz omówić jej własności na podstawie wykresu;</li> <li>- zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej <math>y = ax^2 + bx + c</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>;</li> <li>- zna wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej <math>y = a \cdot (x - p)^2 + q</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>;</li> <li>- zna wzór funkcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi podać niektóre własności funkcji kwadratowej (bez szkicowania jej wykresu) na podstawie wzoru funkcji w postaci kanonicznej (przedziały monotoniczności funkcji, równanie osi symetrii paraboli, zbiór wartości funkcji) oraz na podstawie wzoru funkcji w postaci iloczynowej (miejsca zerowe funkcji, zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne);</li> <li>- potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej na</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące własności funkcji kwadratowej;</li> <li>- potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego, opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej;</li> <li>- potrafi rozwiązywać równania, które można sprowadzić do równań kwadratowych;</li> <li>- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym zadania geometryczne);</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności funkcji kwadratowej.</li> <li>- potrafi wyprowadzić wzory na miejsca zerowe funkcji kwadratowej;</li> <li>- potrafi wyprowadzić wzory na współrzędne wierzchołka paraboli.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.</li> </ul>

<p>kwadratowej w postaci iloczynowej</p> <p>gdzie <math>a \neq 0</math>;</p> <p>– zna wzory pozwalające obliczyć: wyróżnik funkcji kwadratowej, współrzędne wierzchołka paraboli, miejsca zerowe funkcji kwadratowej (o ile istnieją);</p> <p>– potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych;</p> <p>– potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej;</p> <p>– potrafi sprawnie zamieniać jedną postać wzoru funkcji kwadratowej na drugą (wzór funkcji w postaci ogólnej, kanonicznej, iloczynowej);</p> <p>– interpretuje współczynniki występujące we wzorze</p>	<p>podstawie informacji o jej wykresie;</p> <p>– potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej o zadanych własnościach;</p> <p>– potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym;</p> <p>– potrafi graficznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą;</p> <p>– potrafi rozwiązywać proste zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą.</p>	<p>– potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych;</p> <p>– potrafi rozwiązywać zadania z parametrem, o średnim stopniu trudności, dotyczące własności funkcji kwadratowej.</p>		
--	--	--	--	--

<p>funkcji kwadratowej (wzór funkcji w postaci ogólnej, kanonicznej, iloczynowej);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– potrafi naszkicować wykres dowolnej funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru;</li><li>– potrafi na podstawie wykresu funkcji kwadratowej omówić jej własności;</li><li>– potrafi przekształcić wykres funkcji kwadratowej (symetria względem osi <math>OX</math>, symetria względem osi <math>OY</math>, symetria względem punktu <math>O(0, 0)</math>, przesunięcie równoległe o wektor) oraz napisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w danym przekształceniu;</li><li>– potrafi algebraicznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą.</li></ul>				
--	--	--	--	--



### 3. Geometria płaska – czworokąty

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi wyróżnić wśród trapezów: trapezy prostokątne i trapezy równoramienne; poprawnie posługuje się takimi określeniami, jak: podstawa, ramię, wysokość trapezu;</li> <li>– wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa <math>180^\circ</math> i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu prostych zadań;</li> <li>– zna twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;</li> <li>– potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności trapezów;</li> <li>– zna podstawowe własności równoległoboków i umie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zna podział czworokątów;</li> <li>– wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur;</li> <li>– wie, czym charakteryzuje się deltoid;</li> <li>– zna i rozumie definicję podobieństwa;</li> <li>– potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta wypukłego;</li> <li>– zna i potrafi stosować w zadaniach wzór na sumę miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego;</li> <li>– wie, co to jest kąt zewnętrzny wielokąta wypukłego i ile wynosi suma miar wszystkich kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego;</li> <li>– umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt;</li> <li>– umie udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu;</li> <li>– potrafi rozwiązywać zadania o średnim</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi uzasadnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała i wynosi <math>720^\circ</math>.</li> <li>- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące czworokątów.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące czworokątów.</li> </ul>

je stosować w rozwiązywaniu		stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym		
-----------------------------	--	--	--	--

<p>prostych zadań;  – wie, jakie własności ma romb;  – zna własności prostokąta i kwadratu;  – rozwiązując zadania dotyczące czworokątów, korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń, takich jak twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa, wykorzystuje wiedzę na temat trójkątów, stosuje również wiadomości z trygonometrii;  – wie, jaki wielokąt jest wielokątem foremnym;  – potrafi wskazać figury podobne.</p>		<p>trapezów i równoległoboków.</p>		
---	--	------------------------------------	--	--

#### 4. Geometria płaska – pole czworokąta

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<p>Uczeń:  – zna wzory na pola czworokątów, takich jak: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok oraz trapez</p>	<p>Uczeń:  – zna i potrafi stosować w prostych zadaniach zależność między skalą</p>	<p>Uczeń:  – potrafi rozwiązywać zadania dotyczące pól czworokątów o</p>	<p>Uczeń:  – potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące pól czworokątów.</p>	<p>Uczeń:  – potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące pól</p>

i potrafi je stosować w	podobieństwa czworokątów a polami tych czworokątów;	średnim stopniu trudności.		czworokątów.
-------------------------	--	----------------------------	--	--------------

prostych zadaniach, korzystając z wcześniej zdobytej wiedzy (w tym także z trygonometrii)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem skali mapy;</li> <li>– wie, jak obliczyć pole czworokąta, jeśli dane są długości jego przekątnych i miara kąta, pod jakim przecinają się te przekątne.</li> </ul>			
---	---	--	--	--

## 5. Wielomiany

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zna pojęcie jednomianu jednej zmiennej i potrafi określić stopień tego jednomianu;</li> <li>– potrafi wskazać jednomiany podobne;</li> <li>– potrafi rozpoznać wielomian jednej zmiennej rzeczywistej;</li> <li>– potrafi uporządkować wielomian (malejąco lub rosnąco);</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi rozwiązywać równania wielomianowe, które wymagają umiejętności rozkładania wielomianów na czynniki wymienionych;</li> <li>– potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności wielomianów.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań wielomianowych;</li> <li>– potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności wielomianów, w których występują parametry.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności wielomianów.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności oraz z parametrami i bezwzględną wartością dotyczące wielomianów,</li> <li>- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące wielomianów wymagające niekonwencjonalnych metod lub pomysłów.</li> </ul>

– potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej; – potrafi obliczyć				
--	--	--	--	--

<p>wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie, mnożenie wielomianów;</li> <li>– potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu;</li> <li>– potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączenie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia:</li> </ul> $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2, (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2,$ $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$ <p>oraz zastosowanie metody grupowania wyrazów.</p>				
--	--	--	--	--

## 6. Ułamki algebraiczne. Równania wymierne

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
----------------------------------	--------------------------------	--------------------------	---------------------------------	-----------------------------



<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi określić dziedzinę ułamka algebraicznego;</li> <li>- potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych;</li> <li>– potrafi rozwiązywać proste równania wymierne;</li> <li>– potrafi narysować wykres funkcji</li> </ul> <p>gdzie <math>a \in \mathbb{R} - \{0\}</math>, <math>x \in \mathbb{R} - \{0\}</math>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi opisać własności funkcji</li> </ul> <p>gdzie,</p> <p><math>a \in \mathbb{R} - \{0\}</math>, <math>x \in \mathbb{R} - \{0\}</math>, na podstawie wykresu;</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi napisać ułamek algebraiczny o zadanej dziedzinie;</li> <li>– wie, jaką zależność pomiędzy dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością odwrotną;</li> <li>– potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności odwrotnej;</li> <li>- potrafi rozwiązywać proste zadania tekstowe z zastosowaniem wiadomości o proporcjonalności odwrotnej;</li> <li>- zna definicję funkcji homograficznej</li> <li>– potrafi przekształcić wzór funkcji</li> </ul> <p>gdzie , tak by znany był wzór funkcji i wektora przesunięcia</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji homograficznej;</li> <li>– potrafi rozwiązywać równania i nierówności związane z funkcją homograficzną;</li> <li>– potrafi przekształcić wykres funkcji homograficznej w symetrii względem osi <math>OX</math>, symetrii względem osi <math>OY</math>, symetrii względem punktu <math>(0, 0)</math>, w przesunięciu równoległym o dany wektor oraz napisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku tego przekształcenia.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące wyrażeń wymiernych.</li> </ul>
---	---	--	---	--

	równoległego; - potrafi narysować wykres			
--	---	--	--	--

	<p>funkcji —gdzie</p> <p>- potrafi opisać własności funkcji homograficznej —gdzie ,</p> <p>na podstawie jej wykresu; -potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji homograficznej oraz współrzędne punktu, w którym wykres przecina oś OY.</p>			
--	---	--	--	--

## 7. Ciągi

Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;</li> <li>– potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;</li> <li>– potrafi podać własności ciągu liczbowego na podstawie jego wykresu;</li> <li>– zna definicję ciągu arytmetycznego;</li> <li>– zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na <math>n</math>-ty wyraz ciągu arytmetycznego;</li> <li>– zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę <math>n</math> kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;</li> <li>– zna definicję ciągu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zna definicję ciągu (ciągu liczbowego);</li> <li>– potrafi wypisać kilka kolejnych wyrazów ciągu danego wzorem rekurencyjnym;</li> <li>– potrafi sprawdzić, które wyrazy ciągu należą do danego przedziału;</li> <li>– potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu określonego wzorem ogólnym;</li> <li>– potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny;</li> <li>– potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi rozwiązywać różne zadania dotyczące ciągu arytmetycznego lub ciągu geometrycznego, które wymagają rozwiązania układów równań o podwyższonym stopniu trudności;</li> <li>-potrafi rozwiązywać zadania mieszane dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– uczeń potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące ciągów i ich własności.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi udowodnić wzór na sumę <math>n</math> kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;</li> <li>- potrafi udowodnić wzór na sumę <math>n</math> kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;</li> <li>– uczeń potrafi rozwiązywać trudne zadania na dowodzenie dotyczące ciągów i ich własności.</li> </ul>

	geometryczny; – potrafi wykorzystać			
--	--	--	--	--

<p>geometrycznego; – zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na <math>n</math>-ty wyraz ciągu geometrycznego; – zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę <math>n</math> kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego; – potrafi wyznaczyć pierwszy wyraz i różnicę ciągu arytmetycznego na podstawie informacji o innych wyrazach ciągu; – potrafi znaleźć wzór na wyraz ogólny ciągu arytmetycznego; – potrafi wyznaczyć pierwszy wyraz i iloraz ciągu geometrycznego na podstawie informacji o wartościach innych wyrazów ciągu; – potrafi znaleźć wzór na wyraz ogólny ciągu geometrycznego.</p>	<p>średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego; – potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego.</p>			
---	--	--	--	--