

## Wymagania edukacyjne z matematyki (Elżbieta Wójcik)

### Klasa 2e – zakres rozszerzony – liceum czteroletnie

Program nauczania zgodny z:

Kurczab M., Kurczab E., Świda E., Szwed T., Matematyka. Solidnie od podstaw. Program nauczania w liceach i technikach. Zakres rozszerzony., Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2019.

<b>Treści nauczania</b>	<b>Dopuszczający</b>	<b>Dostateczny</b>	<b>Dobry</b>	<b>Bardzo dobry</b>	<b>Celujący</b>
<i>Wartość bezwzględna</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje wartość bezwzględną (moduł)</li> <li>- omawia własności modułu i jego interpretację geometryczną</li> <li>- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania zadań</li> <li>- rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną</li> <li>- rozwiązuje proste zadania z wartością bezwzględną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania z wartością bezwzględną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania z wartością bezwzględną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania z wartością bezwzględną</li> </ul>	
<i>Wektory i przekształcenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia: wektora – jego kierunku, zwrotu i długości, wektora zerowego, równości wektorów</li> <li>- wykorzystuje własności wektorów w zadaniach</li> <li>- wyznacza długość wektora</li> <li>- podaje i stosuje warunek na równoległość i prostopadłość wektorów</li> <li>- podaje różnicę pomiędzy wektorem swobodnym, a zaczepionym</li> <li>- oblicza współrzędne wektora na płaszczyźnie</li> <li>- bada równość dwóch wektorów</li> <li>- dodaje i odejmuje wektory oraz mnoży wektor przez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia wektor jako kombinację liniową dwóch danych wektorów (przeniesione)</li> <li>- wyznacza obraz figury w przekształceniu będącym złożeniem kilku przekształceń geometrycznych (geometrycznie)</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza obraz figury w przekształceniu będącym złożeniem kilku przekształceń geometrycznych (analitycznie)</li> <li>- wykorzystuje własności izometrii w dowodach twierdzeń</li> <li>- wykorzystuje własności poznanych przekształceń w zadaniach teoretycznych</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych</li> </ul>	

	<p>liczbę zarówno analitycznie jak i geometrycznie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje przekształcenie geometryczne, przekształcenie izometryczne</li> <li>- definiuje przekształcenia: symetria środkowa, symetria osiowa, translacja o wektor, powinowactwo prostokątne oraz podaje wzory analityczne je określające</li> <li>- definiuje punkt stały przekształcenia i wskazuje go dla poznanych przekształceń</li> <li>- znajduje obraz figury w symetrii osiowej, symetrii środkowej, przesunięciu równoległym oraz powinowactwie prostokątnym</li> <li>- rozpoznaje figury środkowo i osiowo – symetryczne</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych</li> </ul>				
Przekształcenie wykresu funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przekształca wykres funkcji o równaniu <math>y=f(x)</math>, aby otrzymać wykresy funkcji o równaniu: <math>y=f(-x)</math>, <math>y=-f(x)</math>, <math>y=-f(-x)</math>, <math>y=f( x )</math>, <math>y= f(x) </math>, <math>y=f(x-p)+q</math>, <math>y=kf(x)</math>, <math>y=f(1/k x)</math></li> <li>- podaje ciąg przekształceń wykresu funkcji elementarnej na wykres danej funkcji.</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji</li> <li>- podaje, jaki wpływ na zmianę własności funkcji mają poszczególne przekształcenia</li> </ul>	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji	
Funkcje trygonometryczne w trójkącie prostokątnym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyprowadza wartości funkcji dla kątów: 30°, 45° i 60°</li> </ul>	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje wartości funkcji trygonometrycznych dla kąta 300, 600 i 450</li> <li>- podaje zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</li> <li>- rozwiązuje proste zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konstruuje kąty ostre o danej mierze spełniające daną zależność trygonometryczną,</li> <li>- dowodzi prawdziwości trudniejszych tożsamości trygonometrycznych</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</li> </ul>	<p>funkcji trygonometrycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</li> </ul>	
<p>Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje kąt skierowany, podaje różnice między kątem skierowanym, a kątem zwykłym</li> <li>- podaje miarę główną kąta skierowanego o dowolnej mierze</li> <li>- definiuje miarę łukową kąta</li> <li>- sprawnie przelicza miarę łukową na stopniową i odwrotnie</li> <li>- definiuje funkcje trygonometryczne dowolnego kąta skierowanego</li> <li>- podaje własności funkcji trygonometrycznych zmiennej rzeczywistej (dziedzina, zbiór wartości, miejsca zerowe, parzystość, okresowość, monotoniczność)</li> <li>- zapisuje własności funkcji trygonometrycznej w sposób symboliczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnia własności funkcji trygonometrycznych wychodząc z definicji funkcji dla kąta skierowanego</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	<p>Ocenę celującą otrzymuje uczeń, którego aktywności matematyczne świadczą o rozumieniu pojęć na poziomie strukturalnym (według: Dyrzlag Z., „O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978) lub wykazał się umiejętnością rozwiązywania zadań pochodzących z olimpiad, zawodów lub konkursów matematycznych dla uczniów liceów (np. przechodząc do ich kolejnych etapów).</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</li> <li>- sporządza wykres dowolnej funkcji trygonometrycznej i odczytać z tego wykresu jej własności</li> </ul>				
Związki między funkcjami trygonometrycznymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje związki między funkcjami tego samego kąta</li> <li>- wykorzystuje związki do prostych tożsamości trygonometrycznych</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące związków między funkcjami trygonometrycznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące związków między funkcjami trygonometrycznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi wychodząc z definicji funkcji dla kąta skierowanego</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące związków między funkcjami trygonometrycznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące związków między funkcjami trygonometrycznymi</li> </ul>	
Postać ogólna, kanoniczna i iloczynowa funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje na podstawie wzoru, funkcję kwadratową w dowolnej postaci</li> <li>- omawia znaczenie współczynników występujących w postaciach wzoru funkcji kwadratowej i korzysta z nich przy rozwiązywaniu zadania.</li> <li>- zamienia funkcje kwadratową z postaci ogólnej na kanoniczną i odwrotnie</li> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej</li> </ul>	
Wykres funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje wykres dowolnej funkcji kwadratowej, w tym wykres funkcji będący przekształceniem danej funkcji kwadratowej w poznanych wcześniej przekształceniach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie jej wykresu</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej</li> </ul>				
Zadania prowadzące do wyznaczenia ekstremum funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa ekstremum funkcji w zależności od wartości współczynników</li> <li>- znajduje wartość najmniejszą i największą funkcji w podanym przedziale</li> <li>- rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej)</li> </ul>	
Miejsca zerowe i znak funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje warunki, kiedy funkcja kwadratowa posiada miejsca zerowe</li> <li>- oblicza miejsca zerowe funkcji kwadratowej</li> <li>- znajduje postać iloczynową trójmianu kwadratowej</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące miejsc zerowych funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące miejsc zerowych funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące miejsc zerowych funkcji kwadratowej (na przykład złożone zadania z parametrem na istnienie miejsc zerowych)</li> <li>- wyprowadza wzory na miejsca zerowe f. kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące miejsc zerowych funkcji kwadratowej</li> </ul>	
Wzory Viete'a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia wzory Viete'a</li> <li>- układa warunki przy pomocy wzorów Viete'a w rozwiązywaniu prostych zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje wzory Viete'a do znajdowania miejsc zerowych</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania m z wykorzystaniem wzorów Viete'a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyprowadza wzory Viete'a</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem wzorów Viete'a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem wzorów Viete'a</li> </ul>	
Równania i nierówności kwadratowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe w postaci pełnej i niepełnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności kwadratowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone równania i nierówności kwadratowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe równania i nierówności kwadratowe</li> </ul>	

		- tam, gdzie to możliwe, rozwiązuje zadania bez liczenia wyróżnika			
Zadania tekstowe prowadzące do funkcji kwadratowej	- rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych	- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych	- rozwiązuje złożone zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych	- rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych	
Wielomian jednej zmiennej	- rozpoznaje wielomian jednej zmiennej rzeczywistej, wielomian zerowy i określa stopień wielomianu - podaje definicję wielomianu jednej zmiennej rzeczywistej, równości dwóch wielomianów. - wypisuje współczynniki wielomianu, - wyznacza wzór wielomianu na podstawie wykresu i/lub podanych informacji - rozwiązuje proste zadania dotyczące wielomianu jednej zmiennej	- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wielomianu jednej zmiennej	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące wielomianu jednej zmiennej	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wielomianu jednej zmiennej	
Działania na wielomianach	- wykonuje dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów - dzieli proste wielomiany - podaje twierdzenie o dzieleniu wielomianów z resztą wraz z dyskusją nad stopniem występujących w nim wielomianów - rozwiązuje proste zadania dotyczące działań na wielomianach	- wykonuje trudniejsze dzielenia wielomianu przez wielomian - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące działań na wielomianach	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące działań na wielomianach	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące działań na wielomianach	
Twierdzenie Bezouta i schemat Hornera	- wypowiada treść twierdzenia Bezouta i stosuje je w prostych zadaniach dotyczących wielomianów	- rozwiązuje trudniejsze zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera	- rozwiązuje złożone zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera	- dowodzi twierdzenie Bezouta - rozwiązuje niestandardowe zadania wykorzystując twierdzenie	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- znajduje resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian wykonując dzielenie wielomianów</li> <li>- stosuje schemat Hornera</li> <li>- rozwiązuje proste zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera</li> </ul>			Bezouta oraz schemat Hornera	
Rozkład wielomianu na czynniki liniowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wypowiada twierdzenie o jedynych wielomianach nierozkładalnych na czynniki liniowe</li> <li>- wypowiada twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu i korzysta z niego przy rozwiązywaniu zadań</li> <li>- rozkłada proste wielomiany na czynniki możliwie najniższego stopnia, dowolną metodą</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe</li> </ul>	
Równania i nierówności wielomianowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sporządza wykres znaku dowolnego wielomianu</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych</li> </ul>	
Funkcje wymierne i działania na nich	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje funkcję wymierną</li> <li>- rozpoznaje funkcję wymierną</li> <li>- wyznacza dziedzinę funkcji wymiernej</li> <li>- wykonuje działania na funkcjach wymiernych</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>	

<i>Równania i nierówności wymierne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych</li> </ul>	
<i>Funkcja homograficzna</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje funkcję homograficzną i określa jej dziedzinę</li> <li>- rysuje wykres f. homograficznej podając równania asymptot i punkty przecięcia wykresu z osiami układu współrzędnych</li> <li>- zamienia wzór funkcji homograficznej z postaci ogólnej na kanoniczną</li> <li>- wyznacza wzór funkcji homograficznej na podstawie wykresu i/lub podanych informacji</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>	
<i>Zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>	
<i>Geometria na płaszczyźnie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje i stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów w prostych zadaniach</li> <li>- bada wzajemne położenie prostej i okręgu oraz dwóch okręgów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania z planimetrii z wykorzystaniem twierdzenia sinusów i cosinusów</li> <li>- podaje treść twierdzenia Ptolemeusza i stosuje w zadaniach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania z planimetrii z wykorzystaniem twierdzenia sinusów i cosinusów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania z planimetrii z wykorzystaniem twierdzenia sinusów i cosinusów</li> <li>- dowodzi twierdzenie sinusów i cosinusów</li> </ul>	
<i>Brzeg, wewnątrz i zewnątrz figury. Figury ograniczone</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje punkty: wewnętrzny, zewnętrzny i brzegowy figury, figurę ograniczoną, figurę wypukłą i wklęsłą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje figurę otwartą i domkniętą</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje punkt: wewnętrzny, zewnętrzny i brzegowy figury oraz stwierdza czy dana figura jest ograniczona</li> <li>- podaje definicję figury</li> <li>- podaje przykłady figury wklęsłej i wypukłej</li> <li>- określa (z uzasadnieniem) czy podana figura jest wklęsła czy wypukła</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące poznanych pojęć</li> </ul>				
Odległość w zbiorze	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje odległość na osi liczbowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące odległości</li> <li>- rozumie intuicyjnie czym jest metryka</li> <li>- rozróżnia metryki: euklidesową, miejską, maksimum, dyskretną, urzędu pocztowego, węzła kolejowego, rzeki, mostu, konika szachowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje metrykę</li> <li>- znajduje okrąg i koło w następujących metrykach euklidesową, miejską, maksimum, dyskretną, urzędu pocztowego, węzła kolejowego, rzeki, mostu, konika szachowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące odległości</li> </ul>	
Kąty w kole	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje okrąg i koło na płaszczyźnie, styczną do okręgu, kąt wpisany, dopisany i środkowy w kole</li> <li>- znajduje, dla danego kąta środkowego, kąt wpisany oparty na tym samym łuku</li> <li>- podaje twierdzenia dotyczące kąta środkowego i wpisanego oraz dopisanego</li> <li>- podaje twierdzenie o odcinkach stycznych, twierdzenie o stycznej i siecznej, twierdzenie o siecznych</li> <li>- rozwiązuje proste zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia twierdzenia dotyczące kąta środkowego i wpisanego oraz dopisanego.</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia</li> </ul>	

<p><i>Trójkąt i jego punkty szczególne</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje warunek na istnienie trójkąta</li> <li>- podaje definicje symetralnej boku, środkowej, wysokości w trójkącie i dwusiecznej kąta</li> <li>- podaje wzory na pole trójkąta (uwzględniającym wysokości trójkąta, kąt wewnętrzny, promień okręgu wpisanego, opisanego w trójkąt, wzór Herona) oraz korzysta z nich przy rozwiązywaniu zadań</li> <li>- wypowiada twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie do niego odwrotne i stosuje je w rozwiązywaniu zadań</li> <li>- podaje wzory na promienie okręgu opisanego i wpisanego w trójkąt prostokątny oraz równoboczny.</li> <li>- wypowiada twierdzenie dotyczące wysokości poprowadzonej z wierzchołka kąta prostego w trójkącie prostokątnym</li> <li>- podaje twierdzenie o przecinaniu się w dowolnym trójkącie dwusiecznych, symetralnych boków i wysokości oraz środkowych</li> <li>- podaje twierdzenie o dwusiecznej kąta wewnętrznego w trójkącie</li> <li>- konstruuje okrąg wpisany i opisany na trójkącie</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące trójkątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia twierdzenia o punktach przecięcia symetralnych i dwusiecznych</li> <li>- wyprowadza wzory na pole trójkąta</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące trójkątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia twierdzenia o punktach przecięcia wysokości oraz środkowych dwusiecznej</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące trójkątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące trójkątów</li> </ul>	
--	--	--	---	---	--

<p><i>Twierdzenie Talesa i twierdzenie do niego odwrotne</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formułuje oba twierdzenia</li> <li>- wskazuje równoważne proporcje wynikające z twierdzenia Talesa</li> <li>- rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> <li>- konstruuje odcinki o długościach niewymiernych (z twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia Talesa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowodzi twierdzenie Talesa oraz o dwusiecznej kąta wewnętrznego w trójkącie</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul>	
<p><i>Figury przystające i podobne</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia cechy przystawania i podobieństwa trójkątów</li> <li>- zauważa trójkąty podobne w zadaniu</li> <li>- rozpoznaje figury przystające i podobne</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące figur podobnych i przystających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące figur podobnych i przystających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące figur podobnych i przystających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące figur podobnych i przystających</li> </ul>	

Zakłada się, że uczeń spełnia wymagania edukacyjne z matematyki określone na poprzednich etapach edukacji i aktywnie korzysta z nich przy rozwiązywaniu zadań.

### **Uwaga!**

**Należy podkreślić, że nauczyciel ma prawo do zaniechania realizacji pewnych wymagań spoza podstawy programowej, jeżeli w swojej ocenie uzna, że zasadne jest dostosowanie tych wymagań ze względu na możliwości i umiejętności danej klasy.**

Klasyfikację poziomów trudności zadań matematycznych opracowano według: Dyrszlag Z., O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978.

1. Zadanie proste ma na celu kontrolę rozumienia wszystkich pojęć w danym zadaniu na poziomie definicyjnym oraz zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych.
2. Zadanie trudniejsze dodatkowo wymaga od ucznia wykazania się rozumieniem pojęć w nim występujących na poziomie lokalnej komplikacji oraz zastosowanie analizowanych wiadomości w sytuacjach nietypowych tj. np. takich, w których na dane pojęcie narzucono dodatkowe warunki.
3. Zadanie złożone dodatkowo weryfikuje umiejętność ucznia do sprawnego łączenia wiadomości z co najmniej kilku działów matematyki i stosowania ich do sytuacji problemowych, sprawność rachunkową oraz stałą kontrolę wszystkich warunków zadania na każdym etapie jego rozwiązania.
4. Zadanie niestandardowe dodatkowo sprawdza rozumienie przez ucznia zawartych w zadaniu pojęć na poziomie uogólnienia, uwzględnia zastosowanie poznanej wiedzy do sytuacji problemowych, których rozwiązanie polega na konieczności abstrakcyjnego uogólnienia poznanych wiadomości lub twórczej aktywności matematycznej.