

Wymagania edukacyjne z matematyki

Klasa II M+ – zakres rozszerzony

Program nauczania zgodny z:

Kurczab M., Kurczab E., Swida E., *Program nauczania w liceach i technikach. Zakres Rozszerzony.*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2012.

<i>Treści nauczania</i>	<i>Dopuszczający</i>	<i>Dostateczny</i>	<i>Dobry</i>	<i>Bardzo dobry</i>	<i>Celujący</i>
<i>Funkcja liniowa</i>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - definiuje funkcję liniową - rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru - zna postać ogólną funkcji liniowej - omawia rolę współczynników (kierunkowego i przesunięcia) - sporządza wykres funkcji liniowej - określa monotoniczność i miejsca zerowe funkcji liniowej - operuje pojęciem sklejenia funkcji - rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji liniowej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji liniowej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji liniowej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji liniowej 	<p><i>Ocenę celującą otrzymuje uczeń, którego aktywności matematyczne świadczą o rozumieniu pojęć na poziomie strukturalnym (według: Dyrzsląg 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).</i></p>
<i>Równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą</i>	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje równania i nierówności z jedną niewiadomą - rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do równania liniowego i nierówności liniowej z jedną niewiadomą. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do równań i nierówności liniowych z jedną niewiadomą. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone równania i nierówności liniowe (w tym z parametrem) i złożone zadania prowadzące do równań i nierówności liniowych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe równania i nierówności liniowe (w tym z parametrem) i niestandardowe zadania prowadzące do równań i nierówności liniowych 	
<i>Równania i nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi i ich układy</i>	<ul style="list-style-type: none"> - podaje interpretację geometryczną równania i nierówności z dwiema niewiadomymi oraz ich układów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do równań i nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi - przeprowadza dyskusję rozwiązalności układu równań z parametrami 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi - rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe 	

	<ul style="list-style-type: none"> - stwierdza, czy układ równań jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny - rozwiązuje proste układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi oraz proste zadania tekstowe do nich prowadzące 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi - rozwiązuje układy równań za pomocą czterech metod (przez podstawienie, przeciwnych współczynników, graficznie i z wykorzystaniem wyznaczników) - rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania tekstowe doprowadzające do układu równań i nierówności liniowych 	<ul style="list-style-type: none"> doprowadzające do układu równań i nierówności liniowych 	
<p>Postać ogólna, kanoniczna i iloczynowa funkcji kwadratowej</p>	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje na podstawie wzoru, funkcję kwadratową w dowolnej postaci - omawia znaczenie współczynników występujących w postaciach wzoru funkcji kwadratowej i korzysta z niego przy rozwiązywaniu zadania. - zamienia funkcje kwadratową z postaci ogólnej na kanoniczną i odwrotnie - rozwiązuje proste zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej 	
<p>Wykres funkcji kwadratowej</p>	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje wykres dowolnej funkcji kwadratowej, w tym wykres funkcji w postaci $g(x)= f(x)$ oraz $h(x)= f(x)$, gdzie $f(x)$ jest dowolną funkcją kwadratową. - wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie jej wykresu - rozwiązuje proste zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej 	

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

<p><i>Wielomian jednej zmiennej</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wielomianu jednej zmiennej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące wielomianu jednej zmiennej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wielomianu jednej zmiennej
<p><i>Działania na wielomianach</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje trudniejsze dzielenia wielomianu przez wielomian - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące działań na wielomianach 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące działań na wielomianach 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące działań na wielomianach
<p><i>Twierdzenie Bezouta i schemat Hornera</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - wypowiada treść twierdzenia Bezouta i stosuje je w prostych zadaniach dotyczących wielomianów - znajduje resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian wykonując dzielenie wielomianów - stosuje schemat Hornera - rozwiązuje proste zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera 	<ul style="list-style-type: none"> - dowodzi twierdzenie Bezouta - rozwiązuje niestandardowe zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera

<i>Rozkład wielomianu na czynniki liniowe</i>	<ul style="list-style-type: none"> - wypowiada twierdzenie o jedynych wielomianach nierozkładalnych na czynniki liniowe - wypowiada twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu i korzysta z niego przy rozwiązywaniu zadań - rozkłada proste wielomiany na czynniki możliwie najniższego stopnia, dowolną metodą - rozwiązuje proste zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe 	- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe
<i>Równania i nierówności wielomianowe</i>	<ul style="list-style-type: none"> - sporządza wykres znaku dowolnego wielomianu - rozwiązuje proste zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych 	- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych
<i>Funkcje wymierne i działania na nich</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje funkcję wymierną - rozpoznaje funkcję wymierną - wyznacza dziedzinę funkcji wymiernej - wykonuje działania na funkcjach wymiernych - rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji wymiernej 	- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji wymiernej	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji wymiernej	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji wymiernej
<i>Równania i nierówności wymierne</i>	- rozwiązuje proste zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych	- rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych	- rozwiązuje złożone zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych	- rozwiązuje niestandardowe zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych
<i>Funkcja homograficzna</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje funkcję homograficzną i określa jej dziedzinę - rysuje wykres f. homograficznej podając równania asymptot i punkty przecięcia 	- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji homograficznej	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji homograficznej	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji homograficznej

	<p>wykresu z osiami układu współrzędnych</p> <ul style="list-style-type: none"> - zamienia wzór funkcji homograficznej z postaci ogólnej na kanoniczną - wyznacza wzór funkcji homograficznej na podstawie wykresu i/lub podanych informacji - rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji homograficznej 			
Zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej	- rozwiązuje proste zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej	- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej	- rozwiązuje złożone zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej	- rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej
Indukcja matematyczna	<ul style="list-style-type: none"> - formułuje zasadę indukcji matematycznej i podaje kiedy można ją stosować - stosuje zasadę indukcji matematycznej do dowodzenia prostych twierdzeń 	- stosuje zasadę indukcji matematycznej do dowodzenia trudniejszych twierdzeń	- stosuje zasadę indukcji matematycznej do dowodzenia złożonych twierdzeń	- stosuje zasadę indukcji matematycznej do dowodzenia niestandardowych twierdzeń
Ciągi liczbowe	<ul style="list-style-type: none"> - podaje definicję ciągu, sumy częściowej ciągu, ciągu monotonicznego, różnowartościowego - przedstawia sposoby określania ciągu - określa monotoniczność i różnowartościowość ciągu z definicji - rozwiązuje proste zadania dotyczące ciągów liczbowych 	<ul style="list-style-type: none"> - posługuje się definicją rekurencyjną ciągu - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące ciągów liczbowych 	<ul style="list-style-type: none"> - znajduje wzór ogólny ciągu z definicji rekurencyjnej - rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciągów liczbowych 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia indukcyjnie równoważność pomiędzy definicją rekurencyjną, a ogólną ciągu - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące ciągów liczbowych
Ciąg arytmetyczny i geometryczny	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje ciąg arytmetyczny i geometryczny - rozpoznaje ciąg arytmetyczny i geometryczny - stosuje zależność między trzema kolejnymi wyrazami 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zależności od wartości współczynników - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące ciągu 	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego

	<p><i>ciągu arytmetycznego i geometrycznego</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje pojęcie sumy częściowej ciągu arytmetycznego i geometrycznego - stosuje wzór ogólny ciągu arytmetycznego i geometrycznego - rozwiązuje proste zadania dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego 	<p><i>arytmetycznego i geometrycznego</i></p>			
Granica ciągu	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: ciąg nieskończony, ciąg zbieżny, granica właściwa ciągu, granica niewłaściwa ciągu, ciąg rozbieżny, ciąg naprzemienny, ciąg ograniczony, ciąg nieograniczony - podaje słowną definicję granicy ciągu i pojęć występujących w niej (np. otoczenie liczby na osi liczbowej) - wyjaśnia znaczenie zwrotu „prawie wszystkie wyrazy ciągu” - podaje twierdzenie o jednoznaczności granicy ciągu, twierdzenie o ciągu zbieżnym i ograniczonym oraz o ciągu ograniczonym i monotonicznym - podaje przykłady zastosowania powyższych twierdzeń - podaje twierdzenia dotyczące działań arytmetycznych na granicach ciągów zbieżnych i stosuje je do rozwiązywania zadań - rozwiązuje proste zadania dotyczące granicy ciągu 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje definicję Cauchy'ego granicy ciągu i objaśnia wszystkie jej elementy - podaje i stosuje twierdzenia: o trzech ciągach, o ciągu zbieżnym do liczby e, o iloczynie granicy ciągów zbieżnego do zera i ograniczonego - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące granicy ciągu 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdza na podstawie definicji, czy dana liczba jest granicą ciągu - rozwiązuje złożone zadania dotyczące granicy ciągu 	<ul style="list-style-type: none"> - dowodzi twierdzenie o liczbie e - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące granicy ciągu 	

<i>Szereg geometryczny</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje szereg geometryczny i podaje oraz wyprowadza warunek jego zbieżności oraz wylicza granicę szeregu zbieżnego - rozwiązuje proste zadania dotyczące szeregu geometrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące szeregu geometrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące szeregu geometrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące szeregu geometrycznego
<i>Iloczyn skalarny wektorów</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje iloczynu skalarnego - podaje i stosuje własności iloczynu skalarnego - bada prostopadłość wektorów - wylicza kąt między wektorami - rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem iloczynu skalarnego wektorów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem iloczynu skalarnego wektorów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem iloczynu skalarnego wektorów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem iloczynu skalarnego wektorów
<i>Geometria na płaszczyźnie</i>	<ul style="list-style-type: none"> - podaje i stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów w prostych zadaniach - podaje treść twierdzenia Ptolemeusza i stosuje w zadaniach 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania z planimetrii z wykorzystaniem twierdzenia sinusów i cosinusów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z planimetrii z wykorzystaniem twierdzenia sinusów i cosinusów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania z planimetrii z wykorzystaniem twierdzenia sinusów i cosinusów - dowodzi twierdzenie sinusów i cosinusów
<i>Brzeg, wnętrze i zewnątrz figury. Figury ograniczone</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje punkty: wewnętrzny, zewnętrzny i brzegowy figury, figurę ograniczoną, figurę wypukłą - wskazuje punkt: wewnętrzny, zewnętrzny i brzegowy figury oraz stwierdza czy dana figura jest ograniczona - podaje przykłady figury wklęsłej i wypukłej - określa (z uzasadnieniem) czy podana figura jest wklęsła czy wypukła 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące poznanych pojęć 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące poznanych pojęć 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia

	- rozwiązuje proste zadania dotyczące poznanych pojęć			
<i>Kąty w kole</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje okrąg i koło na płaszczyźnie, styczną do okręgu, kąt wpisany, dopisany i środkowy w kole - znajduje, dla danego kąta środkowego, kąt wpisany oparty na tym samym łuku - podaje twierdzenia dotyczące kąta środkowego i wpisanego oraz dopisanego - podaje twierdzenie o stycznych do okręgu - rozwiązuje proste zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia 	- rozwiązuje trudniejsze zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia twierdzenia dotyczące kąta środkowego i wpisanego oraz dopisanego. - rozwiązuje złożone zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia 	- rozwiązuje niestandardowe zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia
<i>Trójkąt i jego punkty szczególne</i>	<ul style="list-style-type: none"> - podaje warunek na istnienie trójkąta - podaje definicje symetralnej boku, środkowej, wysokości w trójkącie i dwusiecznej kąta - podaje wzory na pole trójkąta (uwzględniającym wysokość trójkąta, kąt wewnętrzny, promień okręgu wpisanego, opisanego w trójkąt, wzór Herona) oraz korzysta z nich przy rozwiązywaniu zadań - wypowiada twierdzenie pitagorasa oraz twierdzenie do niego odwrotne i stosuje je w rozwiązywaniu zadań - podaje wzory na promień okręgu opisanego i wpisanego w trójkąt prostokątny oraz równoboczny. - wypowiada twierdzenie dotyczące wysokości 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia twierdzenia o punktach przecięcia symetralnych i dwusiecznych - wyprowadza wzory na pole trójkąta - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące trójkątów 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia twierdzenia o punktach przecięcia wysokości oraz środkowych - udowadnia twierdzenie o dwusiecznej - rozwiązuje złożone zadania dotyczące trójkątów 	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące trójkątów

	<p>poprowadzonej z wierzchołka kąta prostego w trójkącie prostokątnym</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje twierdzenie o przecinaniu się w dowolnym trójkącie dwusiecznych, symetralnych boków i wysokości oraz środkowych - podaje twierdzenie o dwusiecznej kąta wewnętrznego w trójkącie - konstruuje okrąg wpisany i opisany na trójkącie - rozwiązuje proste zadania dotyczące trójkątów 			
<p>Twierdzenie Talesa i twierdzenie do niego odwrotne</p>	<ul style="list-style-type: none"> - formułuje oba twierdzenia - wskazuje równoważne proporcje wynikające z twierdzenia Talesa - rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń 	<ul style="list-style-type: none"> - dowodzi twierdzenie Talesa oraz o dwusiecznej kąta wewnętrznego w trójkącie - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń
<p>Czworokąty oraz czworokąt i koło</p>	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikuje czworokąty i podaje ich charakterystykę - podaje twierdzenie o czworokącie, w który da się wpisać okrąg i na którym da się opisać okrąg i stosuje je w prostych zadaniach - podaje wzory na pole kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu, trapezu, deltoidu. - oblicza przekątne kwadratu, rombu, równoległoboku, trapezu - podaje twierdzenie o kątach wewnętrznych przy ramionach w trapezie 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania z dotyczące czworokątów oraz koła z wykorzystaniem poznanych własności oraz twierdzeń 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z dotyczące czworokątów oraz koła z wykorzystaniem poznanych własności oraz twierdzeń 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania z dotyczące czworokątów oraz koła z wykorzystaniem poznanych własności oraz twierdzeń

	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania z dotyczące czworokątów oraz koła z wykorzystaniem poznanych własności oraz twierdzeń 				
Figury przystające i podobne	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia cechy przystawania i podobieństwa trójkątów - zauważa trójkąty podobne w zadaniu - rozpoznaje figury przystające i podobne - rozwiązuje proste zadania dotyczące figur podobnych i przystających 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące figur podobnych i przystających 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące figur podobnych i przystających 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące figur podobnych i przystających 	
Granica funkcji	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia granicy właściwej funkcji w punkcie (w sensie Heinego), otoczenia, sąsiedztwa punktu na osi liczbowej, granicy niewłaściwej funkcji (w sensie Heinego), asymptoty pionowej, poziomej, ukośnej funkcji. - podaje definicję granicy funkcji w nieskończoności w sensie Heinego - podaje twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach funkcji - oblicza granice funkcji z wykorzystaniem poznanych twierdzeń (np. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$) - wyjaśnia pojęcie granicy jednostronnej w punkcie i potrafi obliczać takie granice przy pomocy poznanych twierdzeń 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia granicy właściwej funkcji w punkcie (w sensie Cauchy'ego), granicy niewłaściwej funkcji (w sensie Cauchy'ego) - podaje definicję granicy funkcji w nieskończoności w sensie Cauchy'ego - sprawdza z definicji Heinego czy funkcja ma granice w punkcie - wyznacza równania asymptot ukośnych dla wykresów funkcji wymiernych - podaje twierdzenie o trzech funkcjach i stosuje je do obliczania granic funkcji - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące granicy funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza granice funkcji typu $f(x)^{g(x)}$ - rozwiązuje złożone zadania dotyczące granicy funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia z definicji, że podana funkcja nie ma granicy - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące granicy funkcji 	

	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza równania asymptot pionowych dla wykresów funkcji wymiernych - rozwiązuje proste zadania dotyczące granicy funkcji 				
<i>Ciągłość funkcji</i>	<ul style="list-style-type: none"> - podaje definicję ciągłości funkcji w punkcie w sensie Heinego i w sensie Cauchy'ego - rozpoznaje funkcję ciągłą na podstawie jej wykresu - podaje definicję ciągłości jednostronnej - wyjaśnia pojęcie ciągłości funkcji w zbiorze - podaje własność Darboux (o przyjmowaniu wartości pośrednich), twierdzenie Bolzano-Cauchy'ego (o zerowaniu się funkcji), twierdzenie Weierstrassa (o osiągnięciu kresów) - wykorzystuje poznane twierdzenia przy rozwiązywaniu zadań - sprawdza ciągłość funkcji w punkcie oraz zbiorze - korzysta z ciągłości funkcji przy obliczaniu granic - rozwiązuje proste zadania dotyczące pojęcia ciągłości funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia typy nieciągłości - dookreśla funkcję, aby nowo powstała funkcja była funkcją ciągłą - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące ciągłości 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciągłości 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące ciągłości 	
<i>Pochodna funkcji</i>	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcie ilorazu różnicowego funkcji, potrafi wyznaczyć iloraz różnicowy w danym punkcie - podaje definicję pochodnej funkcji w punkcie (właściwej i niewłaściwej) 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza – korzystając z definicji – pochodną dowolnej funkcji w punkcie - bada, czy funkcja do określenia której użyto kilku wzorów, jest różniczkowalna - bada przebieg zmienności funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - dowodzi twierdzenie o związku monotoniczności funkcji różniczkowalnej w przedziale, ze znakiem pochodnej w tym przedziale - rozwiązuje złożone zadania dotyczące pochodnej funkcji w punkcie w tym również zadania optymalizacyjne 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące pochodnej funkcji w punkcie w tym również zadania optymalizacyjne 	

	<ul style="list-style-type: none"> - podaje definicję pochodnej jednostronnej funkcji w punkcie - wyjaśnia geometryczną interpretację pochodnej funkcji w punkcie - podaje podstawowe wzory na pochodne - podaje twierdzenia o pochodnej sumy, iloczynu, ilorazu funkcji różniczkowalnych - oblicza pochodne elementarnych funkcji przy pomocy poznanych twierdzeń i wzorów - wyjaśnia pojęcie stycznej do wykresu funkcji; wyznacza równanie stycznej do wykresu funkcji różniczkowalnej w danym punkcie - bada monotoniczność funkcji różniczkowalnej przy pomocy pochodnej - definiuje pojęcie ekstremum lokalnego funkcji - podaje warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum funkcji różniczkowalnej - wyznacza ekstremum funkcji różniczkowalnej - rozwiązuje proste zadania dotyczące pochodnej funkcji w punkcie w tym również zadania optymalizacyjne - stosuje analizę matematyczną do rozwiązywania zadań ze stereometrii 	<ul style="list-style-type: none"> - liczy pochodną funkcji złożonej oraz funkcji odwrotnej - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące pochodnej funkcji w punkcie w tym również zadania optymalizacyjne 			
--	---	--	--	--	--

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

Klasyfikację poziomów trudności zadań matematycznych opracowano według: Dyrzlag 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.