

Wymagania edukacyjne z matematyki

Klasa II – zakres podstawowy – liceum czteroletnie

Program nauczania zgodny z:

Kurczab M., Kurczab E., Świda E., *Matematyka. Solidnie od podstaw. Program nauczania w liceach i technikach. Zakres Podstawowy.*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2020.

<i>Treści nauczania</i>	<i>Dopuszczający</i>	<i>Dostateczny</i>	<i>Dobry</i>	<i>Bardzo dobry</i>	<i>Celujący</i>
<i>Przekształcenia wykresów funkcji</i>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - zna określenie wektora i potrafi podać jego cechy; potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora; - potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej); - zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych; - potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie); - potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii osiowej względem osi OX oraz osi OY; - potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora; - potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań; - potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w przesunięciu równoległym o dany wektor; - potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ oraz $y = -f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ umie podać własności funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = -f(-x)$ w oparciu o dane własności funkcji $y = f(x)$; 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności; - potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności; - potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności. 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne; potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę; - zna prawa dotyczące działań na wektorach; - potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych; - potrafi naszkicować wykres funkcji, którego sporządzenie wymaga kilku poznanych przekształceń; - potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań typowych o podwyższonym stopniu trudności; - potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy 	<p><i>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).</i></p>

	<p>danego punktu w symetrii środkowej względem punktu $(0,0)$;</p> <p>- potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ oraz $y = -f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$</p>	<p>- potrafi zapisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia wykresu funkcji f przez symetrię osiową względem osi OX, symetrię osiową względem osi OY, symetrię środkową względem początku układu współrzędnych, przesunięcie równoległe o dany wektor.</p> <p>- stosuje poznane twierdzenia do rozwiązywania trudniejszych zadań;</p>		<p>rozwiązywaniu zadań o podwyższonym stopniu trudności.</p> <p>- rozwiązuje zadania niestandardowe z wykorzystaniem poznanych twierdzeń;</p>	
<p>Postać ogólna i kanoniczna funkcji kwadratowej, wykres funkcji kwadratowej</p>	<p>-rozpoznaje na podstawie wzoru, funkcję kwadratową w dowolnej postaci;</p> <p>-zamienia f. kwadr. z postaci ogólnej na kanoniczną i odwrotnie;</p> <p>- podaje wybrane własności funkcji kwadratowej (bez szkicowania jej wykresu) na podstawie wzoru funkcji w postaci kanonicznej (przebiegi monotoniczności funkcji, równanie osi symetrii paraboli, zbiór wartości funkcji);</p> <p>- szkicuje wykres dowolnej f. kwadr., obliczając odpowiednie wielkości;</p> <p>-rozwiązuje proste zadania dotyczące postaci funkcji kwadratowej</p>	<p>-rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać f. kwadratowej;</p> <p>- rozwiązuje trudniejsze zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji</p>	<p>- dobiera najprostszą metodę do rozwiązania zadania mającego na celu uzyskanie odpowiedniej postaci f. kwadratowej;</p> <p>- rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem wart. najmniejszej i największej funkcji;</p> <p>- dobiera odpowiednią metodę do rozwiązania zadania;</p>	<p>- rozwiązuje niestandardowe zadania z zastosowaniem wart. najmniejszej i największej funkcji;</p>	

<p>Miejsca zerowe i znak funkcji kwadr.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - określa warunki , przy których f. kwadr. ma miejsca zerowe; - wyznacza miejsca zerowe; – stosuje wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej $y = a \cdot (x - x_1)(x - x_2),$ gdzie $a \neq 0$; – oblicza współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej; – zamienia jedną postać wzoru funkcji kwadratowej na drugą (wzór funkcji w postaci ogólnej, kanonicznej, iloczynowej); – podaje wybrane własności funkcji kwadratowej (bez szkicowania jej wykresu), na podstawie wzoru funkcji w postaci iloczynowej (miejsca zerowe funkcji, zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne); – rozwiązuje proste zadania dotyczące miejsc zerowych funkcji kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza miejsca zerowe funkcji kwadratowej; - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące miejsc zerowych funkcji kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z parametrem na istnienie miejsc zerowych f. kwadratowej; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania z parametrem na istnienie miejsc zerowych f. kwadratowej; 	
---	---	--	---	--	--

<i>Równania i nierówności kwadratowe</i>	- rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe	- rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności kwadratowe w postaci niepełnej;	- rozwiązuje złożone równania i nierówności kwadratowe w postaci niepełnej bez liczenia wyróżnika; - potrafi rozwiązywać równania prowadzące do równań kwadratowych	- stosuje niestandardowe równania i nierówności kwadratowe	
<i>Zadania tekstowe</i>	- stosuje proste modele matematyczne do zadań tekstowych;	- stosuje trudniejsze modele matematyczne do zadań tekstowych;	- stosuje złożone modele matematyczne do zadań tekstowych; - potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne.	- stosuje niestandardowe modele matematyczne do zadań tekstowych;	
<i>Wielomian jednej zmiennej</i>	- rozpoznaje jednomian jednej zmiennej i określa stopień tego jednomianu; - rozpoznaje wielomian jednej zmiennej, określa stopień wielomianu i wielomian zerowy; - porządkuje wielomian (malejąco lub rosnąco); - określa stopień wielomianu jednej zmiennej; - oblicza wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej;	- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące własności wielomianów, w których występują parametry; - potrafi sprawdzić czy wielomiany są równe; - potrafi rozwiązywać proste zadania, w których wykorzystuje się twierdzenie o równości wielomianów; - sprawnie przekształca wyrażenia zawierające wzory skróconego mnożenia stopnia 3; - potrafi usunąć niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące własności wielomianów, w których występują parametry;	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące własności wielomianów, w których występują parametry;	

	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdza, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu; - rozwiązuje proste zadania dotyczące wielomianów; 	<p>skróconego mnożenia na sumę (różnicę sześcianów)</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi zastosować wzór $a^n - b^n$; 			
<i>Działania na wielomianach</i>	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje proste zadania na dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów; - potrafi podzielić wielomian przez dwumian; - potrafi podzielić wielomian przez dowolny wielomian; - potrafi określić krotność pierwiastka wielomianu; - zna twierdzenie Bezouta; - zna twierdzenie o reszcie; 	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje trudniejsze zadania na dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów; - potrafi podzielić wielomian przez dwumian liniowy za pomocą schematu Hornera; - potrafi stosować twierdzenie o reszcie w rozwiązywaniu zadań; - potrafi wyznaczyć wielomian, który jest resztą z dzielenia wielomianu o danych własnościach przez inny wielomian; 	-wykonuje złożone zadania na dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów;	-wykonuje niestandardowe zadania na dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów;	
<i>Rozkład wielomianu na czynniki liniowe</i>	- potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wylączenie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia, zastosowanie metody grupowania wyrazów;	-rozkłada wielomiany na czynniki liniowe, dowolną metodą-zadania trudniejsze;	-rozkłada wielomiany na czynniki liniowe, dowolną metodą-zadania złożone;	-rozkłada wielomiany na czynniki liniowe, dowolną metodą-zadania niestandardowe;	
		- potrafi rozłożyć wielomian na czynniki gdy ma podany jeden z pierwiastków wielomianu i konieczne jest	- zna i potrafi stosować twierdzenie o wymiernych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych;		

		znalezienie pozostałych z wykorzystaniem twierdzenia Bezouta;	- potrafi sprawnie rozkładać wielomiany na czynniki (w tym stosując „metodę prób”);		
Równania i nierówności wielomianowe	-rozwiązuje proste równania wielomianowe; -rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do równań wielomianowych;	-rozwiązuje trudniejsze równania wielomianowe; - rozwiązuje równania wielomianowe, które można sprowadzić do równań kwadratowych przez odpowiednie podstawienie; -rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań wielomianowych. - potrafi rozwiązywać nierówności wielomianowe (korzystając z siatki znaków, posługując się przybliżonym wykresem funkcji wielomianowej) w przypadku gdy wielomian jest przedstawiony w postaci iloczynowej;	-rozwiązuje równania wielomianowe z doborem optymalnej metody; - potrafi rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe;	-rozwiązuje niestandardowe równania wielomianowe z doborem optymalnej metody; - potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wielomianowych;	
Geometria płaska – pojęcia wstępne. Trójkąty.	- zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi; - zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;	- zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach; - zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je	- zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej; - zna definicję wielokąta; - zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;	- potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawiania trójkątów; - potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaskich równoodległych od końców odcinka;	

<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur; - zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów; - zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę; - zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań; - umie określić położenie prostych na płaszczyźnie; - rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej; - zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w 	<ul style="list-style-type: none"> - stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych; - zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań; - umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny; - umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum; - zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań; - zna pojęcie środka ciężkości trójkąta; - zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie; - zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań; 	<ul style="list-style-type: none"> - wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym; - potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego; - potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała; - zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań; - potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie; - zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną; - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń; 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta; - potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków; - potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności; - potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń; - potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych; - potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. 	
---	---	---	---	--

	<p><i>rozwiązywaniu prostych zadań;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;</i> - <i>zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;</i> - <i>potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;</i> - <i>potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;</i> - <i>zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;</i> - <i>wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie;</i> - <i>zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;</i> - <i>umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;</i> - <i>stosuje poznane twierdzenia do rozwiązywania trudniejszych zadań;</i> 		<p><i>Pitagorasa, tw. Talesa);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje zadania niestandardowe z wykorzystaniem poznanych twierdzeń;</i> 	
--	--	--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań; - zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań; - zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny; 				
<p><i>Geometria płaska. Okręgi i koła.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) - i potrafi zapisać relacje między nimi; - zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur; - zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur; 	<ul style="list-style-type: none"> - zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach; - zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych; - zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je 	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej; - zna definicję wielokąta; - zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta; - wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym; - potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego; - potrafi udowodnić, że suma miar kątów 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawiania trójkątów; - potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka; - potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta; 	

<ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów; - zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę; - zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań; - umie określić położenie prostych na płaszczyźnie; - rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej; - zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań, - umie skonstruować dwusieczną danego 	<ul style="list-style-type: none"> - stosować w rozwiązywaniu prostych zadań; - zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty; - umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny; - umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum; - zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań; - zna pojęcie środka ciężkości trójkąta; - zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie; - zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań; - zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i 	<ul style="list-style-type: none"> - zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała; - zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań; - potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie; - zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną; - potrafi skonstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez punkt leżący w odległości większej od środka okręgu niż długość promienia okręgu; - potrafi skonstruować styczną do okręgu przechodzącą przez punkt leżący na okręgu; - wie, co to jest kąt dopisany do okręgu; - zna twierdzenie o kątach wpisanym i dopisanym do okręgu, opartych na tym samym łuku; - potrafi rozwiązywać 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków; - potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności; - potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń; - potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych; - potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (Tw. Pitagorasa, Tw. Talesa); 		
---	---	--	--	--	--

	<p><i>kąta i symetralną danego odcinka;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;</i> - <i>potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;</i> - <i>potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;</i> - <i>zna definicję koła i okręgu, poprawnie posługuje się terminami: promień, środek okręgu, cięciwa, średnica, łuk okręgu;</i> - <i>potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu, podaje poprawnie nazwy siecznej i stycznej;</i> - <i>zna definicję stycznej do okręgu;</i> 	<p><i>przy rozwiązaniach prostych zadań;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych.</i> - <i>potrafi wykorzystywać twierdzenie o stycznej do okręgu przy rozwiązywaniu prostych zadań;</i> - <i>zna twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych i umie je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;</i> - <i>potrafi zastosować twierdzenie o stycznej i siecznej w rozwiązywaniu prostych zadań;</i> - <i>potrafi zastosować twierdzenie o cięciwach;</i> - <i>rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie</i> - <i>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny;</i> - <i>stosuje poznane twierdzenia do rozwiązywania trudniejszych zadań;</i> 	<p><i>zadania o średnim stopniu trudności dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych i dopisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące położenia dwóch okręgów;</i> - <i>potrafi przeprowadzać konstrukcje geometryczne;</i> - <i>stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach;</i> - <i>rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w trójkąt;</i> - <i>rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>potrafi rozwiązywać zadania dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych i dopisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń;</i> - <i>potrafi rozwiązywać zadania dotyczące położenia dwóch okręgów;</i> - <i>potrafi rozwiązywać zadania złożone, wymagające wykorzystania równocześnie kilku poznanych własności;</i> - <i>potrafi rozwiązywać zadania o dotyczące stycznych i siecznych;</i> - <i>przeprowadza dowody dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt oraz okręgu opisanego na trójkącie;</i> - <i>rozwiązuje zadania niestandardowe z wykorzystaniem poznanych twierdzeń;</i> 	
--	--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - zna twierdzenie o stycznej do okręgu; - zna twierdzenie o odcinkach stycznych; - umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów; - posługuje się terminami: kąt wpisany w koło, kąt środkowy koła; - zna twierdzenie o stycznej i siecznej; - zna twierdzenie o cięciwach; - zna pojęcia okręgu opisanego na trójkącie i okręgu wpisanego w trójkąt; - potrafi opisać okrąg na trójkącie i wpisać okrąg w trójkąt; 				
Geometria analityczna	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców; - zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym; - potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczącego równoległości/prostopadłości prostych - potrafi obliczyć współrzędne punktów 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych; - potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z 	

	<p>w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna definicję równania ogólnego prostej; - potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty; - zna warunek równoległości oraz prostopadłości prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi; - rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej; - potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci kanonicznej do zredukowanej; - potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu; - potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna 	<p>osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej;</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (o różnych odciętych); - potrafi stosować warunek równoległości oraz prostopadłości prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej przez dany punkt; - potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do kanonicznej; - potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu; - potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń); 	<p>wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych paraboli i okręgu; - potrafi rozwiązywać algebraicznie oraz podać jego interpretację graficzną układ równań; - potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności; - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń; 	<p>geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki; - rozwiązuje zadania niestandardowe z wykorzystaniem poznanych twierdzeń; 	
--	---	---	---	---	--

	<p>współrzędne środka i promień tego okręgu;</p> <p>– umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej oraz zredukowanej;</p> <p>– potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;</p>	<p>– potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);</p> <p>– stosuje poznane twierdzenia do rozwiązywania trudniejszych zadań;</p>			
<p>Geometria płaska. Pole koła. Pole trójkąta.</p>	<p>– zna twierdzenie sinusów;</p> <p>– zna twierdzenie cosinusów;</p> <p>– rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;</p> <p>– zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;</p> <p>– potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;</p> <p>– zna twierdzenie o polach figur podobnych;</p>	<p>– potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu trójkątów;</p> <p>– potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;</p> <p>– potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;</p> <p>– potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz</p>	<p>– potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;</p> <p>– potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;</p> <p>– potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;</p> <p>– potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów,</p>	<p>– potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;</p> <p>– rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (Tw. Pitagorasa, Tw. Talesa, tw. sinusów, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.)</p> <p>– potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.</p> <p>– stosuje poznane twierdzenia i zależności do rozwiązywania niestandardowych zadań.</p>	

	<p>– zna wzór na pole koła i pole wycinka koła;</p> <p>– wie, że pole wycinka koła jest wprost proporcjonalne do miary odpowiadającego mu kąta środkowego koła i jest wprost proporcjonalne do długości odpowiadającego mu łuku okręgu oraz umie zastosować tę wiedzę przy rozwiązywaniu prostych zadań.</p>	<p>własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie;</p> <p>- potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <p>- umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;</p> <p>- stosuje poznane twierdzenia i zależności do rozwiązywania trudniejszych zadań.</p>	<p>twierdzenie o polach figur podobnych;</p> <p>- stosuje poznane twierdzenia i zależności do rozwiązywania złożonych zadań.</p>		
--	--	---	--	--	--

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.