

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA PRZEZ UCZNIA
POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH WYNIKAJĄCYCH Z REALIZOWANEGO
PROGRAMU NAUCZANIA**

Marcin Kurczab, Elżbieta Kurczab, Elżbieta Świda, Tomasz Szwed/
Matematyka. Solidna od podstaw. Program nauczania w liceach i technikach/
Wydawnictwo Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro (LICEUM 4-LETNIE)

ZAKRES PODSTAWOWY

Szczegółowe wymagania edukacyjne dla klasy 3				
, 3FOcenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania oceny dopuszczającej.				
Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania oceny dopuszczającej	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania oceny dostatecznej Zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania oceny dobrej Zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania oceny bardzo dobrej Zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą	Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania oceny celującej Zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą
I. UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE Uczeń:				
zna pojęcie ułamka algebraicznego jednej zmiennej	potrafi rozwiązywać proste zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych	potrafi sprawnie wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi: arytmetyczną, geometryczną, średnią kwadratową)	potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z parametrem
potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego	potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych	potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne	potrafi rozwiązywać równania wymierne z wartością bezwzględną	potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod

potrafi podać przykład ułamka algebraicznego o zadanej dziedzinie	rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej	potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym z parametrem)		
potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych, określając warunki wykonalności tych działań	rozwiązuje proste zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernych	potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o jej wykresie	potrafi rozwiązywać równania wymierne z parametrem	
potrafi wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych	potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej	potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych		
zna definicję równania wymiernego	wyznacza początkowe wyrazy ciągu określone rekurencyjnie			
potrafi rozwiązywać proste równania wymierne	wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny			
wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności	oblicza oprocentowanie lokaty			
zna definicję funkcji homograficznej $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ i $ad - cb \neq 0$				
potrafi przekształcić wzór funkcji $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ i $ad - cb \neq 0$ do postaci $y = \frac{k}{x-p} + q$				

potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$				
potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$				
II. CIĄGI Uczeń:				
zna definicję ciągu (ciągu liczbowego)	potrafi rozwiązywać proste zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;	wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym		potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie, w których jest mowa o ciągach
potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym		wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki		
wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych		potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;		
potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym		wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny	rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego	
potrafi podać przykłady ciągów liczbowych monotonicznych		wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był arytmetyczny	potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności	
zna definicję ciągu arytmetycznego		potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu	stosuje średnią geometryczną w dowodzeniu	

		arytmetycznego		
potrafi podać przykłady ciągów arytmetycznych;	określa okres oszczędzania	stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań, również w kontekście praktycznym	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu	
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny	bada, ile wyrazów danego ciągu jest większych/mniejszych od danej liczby	określa monotoniczność ciągu geometrycznego		
wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę	wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym (tylko poziom podstawowy)	wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny		
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego;	bada w prostych przypadkach czy ciąg liczbowego jest rosnący czy malejący (tylko poziom podstawowy)	potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego		
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;	potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu o podanej wartości (tylko poziom podstawowy)	stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań		
zna definicję ciągu geometrycznego;	wyznacza wzór ogólny ciągu mając danych kilka jego wyrazów (tylko poziom podstawowy)	wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był geometryczny		
potrafi podać przykłady ciągów geometrycznych	potrafi wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego; (tylko poziom podstawowy)	potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;		
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny;	stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych (tylko poziom podstawowy)	potrafi określić ciąg wzorem rekurencyjnym		
wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz	wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy (tylko poziom	potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym		

	<i>podstawowy)</i>			
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego;	<i>wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy(tylko poziom podstawowy)</i>	rozwiązuje zadania związane z kredytami, również umieszczone w kontekście praktycznym		
zna i potrafi stosować wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;	<i>potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego;(tylko poziom podstawowy)</i>			
potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów;	<i>potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych;(tylko poziom podstawowy)</i>			
oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji	<i>stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych(tylko poziom podstawowy)</i>			
rozumie intuicyjnie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego;				
zna i potrafi stosować twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach ciągów zbieżnych;				
potrafi obliczyć granicę ciągu liczbowego (proste przykłady);				
potrafi odróżnić ciąg geometryczny od szeregu geometrycznego;				

zna warunek na zbieżność szeregu geometrycznego i wzór na sumę szeregu;				
sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny				
III. KOMBINATORYKA. DWUMIAN NEWTONA. TRÓJKĄT PASCALA Uczeń:				
zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia;	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań	oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji	oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki
zna pojęcie permutacji zbioru i umie stosować wzór na liczbę permutacji;	umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności		prowadzi dowody z wykorzystaniem pojęć kombinatoryki	
zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń i umie stosować wzory na liczbę takich wariacji;				
zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji;				
używać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem poznanych wzorów;				

stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek				
przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia				
wypisuje permutacje danego zbioru				
oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru				
przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni				
oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń				
oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami				
stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek				
zna symbol Newtona				
oblicza wartość symbolu Newtona				
zna własności symbolu Newtona				
zna pojęcie trójkąta Pascala i korzysta z niego				
IV. GEOMETRIA PŁASKA – CZWOROKĄTY Uczeń:				
zna podział czworokątów;	potrafi zastosować	potrafi rozwiązywać zadania	umie udowodnić twierdzenie	

	twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu w rozwiązywaniu prostych zadań	o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków;	o odcinku łączącym środki ramion trapezu;	
potrafi wyróżnić wśród trapezów: trapezy prostokątne i trapezy równoramienne; poprawnie posługuje się takimi określeniami, jak: podstawa, ramię, wysokość trapezu;	korzysta z wcześniej zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów (trygonometria, twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa, własności trójkątów itp.)		potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki przekątnych trapezu;	
wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa 180° i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu prostych zadań;	potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów.		korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia cosinusów) do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów.	
zna twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu;	umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt;			
potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności trapezów;				
zna podstawowe własności równoległoboków i umie je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;				
wie, jakie własności ma romb;				
zna własności prostokąta i kwadratu;				
wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur;				
zna własności deltoidu;				
zna i rozumie definicję podobieństwa;				

potrafi wskazać figury podobne;				
V. GEOMETRIA PŁASKA – POLE CZWOROKĄTA Uczeń:				
zna twierdzenie o polach figur podobnych;			potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie cosinusów;	potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.
	potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;	potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;	rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.)	potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;
zna twierdzenie cosinusów;	potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;	potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;	potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń
rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;	potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie;	potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;	potrafi wyprowadzić wzór na pole równoległoboku;	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń.
zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;	potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych	potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim	potrafi wyprowadzić wzory na pole rombu;	

	przy rozwiązywaniu prostych zadań;	stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenie cosinusów, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie).		
potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;	umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;		potrafi wyprowadzić wzór na pole trapezu;	
zna twierdzenie o polach figur podobnych;	potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące czworokątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie;		potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o wysokim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. cosinusów, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie).	
zna wzór na pole koła i pole wycinka koła;	zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać z tego związku, rozwiązując zadania geometryczne o niewielkim stopniu trudności.			
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				
potrafi zastosować wzory na pole kwadratu i prostokąta w rozwiązaniach prostych zadań;				
zna wzory na pole równoległoboku;				
zna wzory na pole rombu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące rombów, wykorzystując wzory na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;				
zna wzór na pole trapezu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trapezów, wykorzystując wzór na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;				

VIII. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Uczeń:

zna określenie wektora w układzie współrzędnych i potrafi podać jego cechy;	potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora	potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności	sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe	rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;
potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora	potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań	potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych	rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;	potrafi wyprowadzać wzory z geometrii analitycznej
potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej)	potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi		potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;	

	przez punkt o danych współrzędnych;			
zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych w geometrii analitycznej	potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym;	potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;	potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;	
potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie)	potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej;	rozwiązuje zadania, dotyczące wektorów, w których występują parametry	potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;	
zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;	potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (o różnych odciętych);	rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej (o średnim stopniu trudności) w rozwiązaniu których sprawnie korzysta z poznanych wzorów	potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;	
potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej (monotoniczność, położenie wykresu funkcji liniowej w ćwiartkach układu współrzędnych, zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu z osią y od współczynnika b);	potrafi stosować warunek równoległości prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej i przechodzącej przez dany punkt;	rozwiązuje zadania geometrii analitycznej w oparciu o wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych (np. gdy dane jest pole)	potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności	
potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;	potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do kanonicznej;	stosuje równanie okręgu w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności		
potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;	potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu;	potrafi wykazać, że dane przekształcenie jest/nie jest izometrią		
potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;	potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po			

	wykonaniu stosownych obliczeń);			
potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;	potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);			
zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;	potrafi zastosować w zadaniach warunki na prostopadłość i równoległość wektorów			
potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców	potrafi obliczyć pole trójkąta, gdy dane są jego wierzchołki			
zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);	potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń)			
zna definicję równania ogólnego prostej;	potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);			
potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;	potrafi rozwiązywać proste zadania z wykorzystaniem wiadomości o prostych, trójkątach i okręgach;			
zna warunek równoległości oraz prostopadłości prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi;	potrafi wyznaczyć równania okręgu w symetrii względem osi układu oraz początku układu			
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 współrzędne środka i promień tego okręgu;				
umie sprawdzić, czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej oraz zredukowanej;				
potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;				
zna wzór na pole trójkąta, gdy dane są jego wierzchołki				
potrafi obliczyć odległość między dwiema prostymi równoległymi				
rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej;				
potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;				
potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;				
umie sprawdzić, czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej oraz zredukowanej;				
potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;				
zna pojęcie stycznej, siecznej i prostej rozłącznej do okręgu				

potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;				
potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;				
wie, jakie przekształcenie nazywamy izometrią				