

Wymagania edukacyjne z matematyki (II LO w Krakowie)

Program nauczania:

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 [wraz z uzupełnieniem treści przez Zespół nauczycieli matematyki II LO].

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

Należy podkreślić, że nauczyciel ma prawo do zaniechania realizacji wybranych zagadnień spoza podstawy programowej, jeżeli w swojej ocenie uzna, że jest to zasadne ze względu na możliwości i umiejętności danej klasy.

Treści nauczania	Dopuszczający	Dostateczny	Dobry	Bardzo dobry	Celujący
Zdanie logiczne (proste i złożone), forma zdaniowa oraz prawa logiczne dotyczące alternatywy, koniunkcji, implikacji, równoważności i negacji	<ul style="list-style-type: none"> - ocenia czy podane wyrażenie jest zdaniem logicznym - przyporządkowuje wartość logiczną prostemu zdaniu logicznemu - podaje kiedy alternatywa, koniunkcja, implikacja czy równoważność jest prawdziwa, a kiedy fałszywa - zaprzecza prostym zdaniom logicznym - rozwiązuje proste zadania dotyczące zdań logicznych. 	<ul style="list-style-type: none"> - odróżnia zdanie logiczne od formy zdaniowej (z uzasadnieniem) - uzasadnia, dlaczego dane wyrażenie nie jest zdaniem logicznym - podaje prawa dotyczące funktorów logicznych (łączność, przemienność, rozdzielność, prawo wyłączonego środka, prawo kontrapozycji, zaprzeczenia implikacji, alternatywy, koniunkcji) - podaje przykłady zdań logicznych, złożonych (prawdziwych i fałszywych) - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące zdań logicznych. 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje prawa dotyczące funktorów logicznych - rozwiązuje złożone zadania dotyczące zdań logicznych. 	<ul style="list-style-type: none"> - dokonuje oceny bardziej złożonych zdań logicznych, stosując prawa logiczne oraz zamianę jednych funktorów na inne - dowodzi poznane prawa logiczne - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące zdań logicznych. 	Ocenę celującą otrzymuje uczeń, którego aktywności matematyczne świadczą o rozumieniu pojęć na poziomie strukturalnym (według: Dyrzłag Z., „O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978) lub wykazał się umiejętnościami rozwiązywania zadań pochodzących z

<p><i>Kwantyfikatory</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje symbolicznie proste zdanie podane w języku potocznym - odróżnia kwantyfikator ogólny od szczegółowego - zaprzecza zdaniu z kwantyfikatorem - definiuje formy zdaniowe i stosuje je do formalizacji języka potocznego - rozwiązuje proste zadania dotyczące kwantyfikatorów. 	<ul style="list-style-type: none"> - dokonuje oceny prawdziwości zdań z kwantyfikatorem - operuje zdaniami z kilkoma kwantyfikatorami - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące kwantyfikatorów. 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, jakie są konsekwencje zamiany kolejności kwantyfikatorów - zapisuje symbolicznie złożone zdanie wypowiedziane językiem ścisłym, potocznym. - rozwiązuje złożone zadania dotyczące kwantyfikatorów. 	<ul style="list-style-type: none"> - przekształca zapis symboliczny na potoczny i odwrotnie, dla zdań złożonych - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące kwantyfikatorów. 	<p><i>olimpiad, zawodów lub konkursów matematycznych dla uczniów liceów (np. przechodząc do ich kolejnych etapów).</i></p>
<p><i>Tautologie i twierdzenia</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia i stosuje różne metody dowodzenia twierdzeń - rozwiązuje proste zadania dotyczące tautologii i dowodów twierdzeń - rozróżnia podstawowe pojęcia dotyczące budowy matematyki tj. twierdzenie, definicja, aksjomat itd. 	<ul style="list-style-type: none"> - dowodzi proste tautologie (np. metodą 0-1, przez sprowadzenie do sprzeczności,) - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące tautologii i dowodów twierdzeń. - zna definicje oraz podaje przykłady podstawowych pojęć dotyczących budowy matematyki 	<ul style="list-style-type: none"> - dowodzi złożone tautologie - rozwiązuje złożone zadania dotyczące tautologii i dowodów twierdzeń. 	<ul style="list-style-type: none"> - dobiera metodę dowodu, najlepszą dla dowodu danego twierdzenia - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące tautologii i dowodów twierdzeń. 	
<p><i>Zbiory i działania na nich. Prawa rachunku zbiorów.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje odpowiednie działania na zbiorach - poprawnie stosuje symbol "zawierania" oraz "należenia" - podaje prawa rachunku zbiorów - stosuje definicję działań na zbiorach oraz prawa rachunku zbiorów 	<ul style="list-style-type: none"> - dowodzi proste prawa rachunku zbiorów, wykorzystując własności rachunku zdań - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące praw rachunku zbiorów. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące praw rachunku zbiorów wykorzystując własności rachunku zdań. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące praw rachunku zbiorów wykorzystując własności rachunku zdań nazywając własności z których 	

	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania dotyczące praw rachunku zbiorów. 				
<p><i>Działania na ułamkach, potęgach i pierwiastkach</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje działania na ułamkach - zamienia ułamki zwykły na dziesiętny oraz okresowy na zwykły - definiuje potęgę o dowolnym wykładniku, uwzględnia założenia w zależności od wykładnika - podaje twierdzenia dotyczące potęg i pierwiastków - stosuje twierdzenia dotyczące potęg i pierwiastków przy rozwiązywaniu zadań - rozwiązuje proste zadania dotyczące działań na ułamkach, potęgach i pierwiastkach 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące działań na ułamkach, potęgach i pierwiastkach 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące działań na ułamkach, potęgach i pierwiastkach 	<ul style="list-style-type: none"> - osiąga dużą sprawność w wykonywaniu działań i stosowaniu odpowiednich twierdzeń o potęgach, sprowadzając wyrażenie do najprostszej postaci - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące działań na ułamkach, potęgach i pierwiastkach 	
<p><i>Wzory skróconego mnożenia</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - podaje wzory skróconego mnożenia na: kwadrat sumy i różnicy, różnicę kwadratów, sumę i różnicę sześciąt oraz sześciąt różnicy i sumy - nazywa każdy ze wzorów skróconego mnożenia - stosuje wzory skróconego mnożenia na: kwadrat sumy i różnicy, różnicę kwadratów, sumę i różnicę sześciąt oraz sześciąt 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje wzory skróconego mnożenia w "obie" strony - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wzorów skróconego mnożenia 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące wzorów skróconego mnożenia 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawnie wykonuje przekształcenia bardzo złożonych wyrażeń algebraicznych z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wzorów skróconego mnożenia 	

	<p><i>różnicy i sumy, różnicę n-tych potęg</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>stosuje powyższe wzory do przekształcania wyrażeń algebraicznych; potrafi dobrać odpowiedni wzór, zauważa, iż do przekształcenia danego wyrażenia można zastosować dany wzór</i> - <i>rozwiązuje proste równania kwadratowe, zwiijając do wzoru skróconego mnożenia</i> - <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące wzorów skróconego mnożenia</i> 				
<p><i>Pojęcie logarytmu. Twierdzenia dotyczące logarytmów</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>definiuje logarytm; wyjaśnia występujące w definicji założenia</i> - <i>sprawnie oblicza logarytm z danej liczby</i> - <i>podaje twierdzenia o logarytmach oraz stosuje je do przekształcania wyrażeń</i> - <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące logarytmów</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące logarytmów</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące logarytmów</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące logarytmów</i> 	
<p><i>Zbiory liczbowe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>podaje definicję mocy zbioru</i> - <i>podaje zależność między zbiorami liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych i rzeczywistych</i> - <i>podaje do jakiego zbioru należy dana liczba</i> - <i>zaznacza liczby rzeczywiste na osi liczbowej</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące zbiorów liczbowych</i> - <i>udowadnia niewymierność liczb</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące zbiorów liczbowych</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące zbiorów liczbowych</i> 	

	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje proste działania na liczbach niewymiernych - podaje przybliżenie dziesiętne liczby niewymiernej - porównuje dowolne liczby rzeczywiste - podaje prawa działań w \mathbf{R} - definiuje relacji zawierania (inkluzji) - uwalnia mianownik od niewymierności, stosując wzór skróconego mnożenia na różnicę kwadratów, sumy i różnicy sześcianów - definiuje dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych oraz podzielność w tym zbiorze - wypowiada i stosuje cechy podzielności liczb oraz własności podzielności liczb - rozwiązuje proste zadania dotyczące zbiorów liczbowych 				
NWD, NWW	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje NWD i NWW - wyznacza NWD i NWW liczb naturalnych oraz zna własności tych działań - rozwiązuje proste zadania dotyczące NWD i NWW 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące NWD i NWW 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące NWD i NWW 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące NWD i NWW 	
Procent, punkt procentowy, błąd względny i bezwzględny	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia punkt procentowy od procentu - oblicza procent z danej liczby; określa jakim procentem jednej liczby jest druga liczba oraz wyznacza 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące procentów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące procentów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące procentów 	

	<p><i>liczbę gdy dany jest jej procent;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>oblicza błąd bezwzględny, względny i procentowy przybliżenia</i> - <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące procentów</i> 				
<p><i>Średnie: arytmetyczna, geometryczna, harmoniczna i kwadratowa</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>definiuje średnią arytmetyczną, geometryczną, harmoniczną i kwadratową,</i> - <i>oblicza dowolne średnie dla dowolnej skończonej liczby elementów</i> - <i>odróżnia poszczególne średnie oraz zna zależności między nimi (nierówność między średnimi)</i> - <i>potrafi wykorzystać zależności między średnimi do dowodzenia prostych nierówności</i> - <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące poznanych średnich</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące poznanych średnich</i> - <i>potrafi wykorzystać zależności między średnimi do dowodzenia trudniejszych nierówności</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące poznanych średnich</i> - <i>potrafi wykorzystać zależności między średnimi do dowodzenia złożonych nierówności</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>potrafi udowodnić zależności między podanymi średnimi</i> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące poznanych średnich</i> - <i>potrafi wykorzystać zależności między średnimi do dowodzenia niestandardowych nierówności</i> 	
<p><i>Wartość bezwzględna</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>definiuje wartość bezwzględną (moduł)</i> - <i>omawia własności modułu i jego interpretację geometryczną</i> - <i>stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania zadań</i> - <i>rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania z wartością bezwzględną</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje złożone zadania z wartością bezwzględną</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania z wartością bezwzględną</i> 	

	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania z wartością bezwzględną 				
<i>Oś liczbowa i przedziały liczbowe</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje przedział liczbowy, zaznacza na osi dowolne zbiory i przedziały oraz wyniki prostych działań mnogościowych również dla przedziałów o końcach niewymiernych - rozwiązuje proste zadania dotyczące osi liczbowej i przedziałów liczbowych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące osi liczbowej i przedziałów liczbowych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące osi liczbowej i przedziałów liczbowych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące osi liczbowej i przedziałów liczbowych 	
<i>Wektory i przekształcenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: wektora, wektora zerowego, równości wektorów - potrafi wskazać kierunek, zwrot i długość wektora, wykorzystuje własności wektorów w zadaniach - wyznacza długość wektora - podaje i stosuje warunek na równoległość i prostopadłość wektorów - podaje różnicę pomiędzy wektorem swobodnym, a zaczepionym - oblicza współrzędne wektora na płaszczyźnie - bada równość dwóch wektorów - dodaje i odejmuje wektory oraz mnoży wektor przez liczbę zarówno analitycznie jak i geometrycznie - definiuje przekształcenie geometryczne, 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje punkt stały przekształcenia i wskazuje go dla poznanych przekształceń - przedstawia wektor jako kombinację liniową dwóch danych wektorów - wyznacza obraz figury w przekształceniu będącym złożeniem kilku przekształceń geometrycznych (geometrycznie) - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza obraz figury w przekształceniu będącym złożeniem kilku przekształceń geometrycznych (analitycznie) - wykorzystuje własności izometrii w dowodach twierdzeń - rozwiązuje złożone zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych 	

	<p><i>przekształcenie izometryczne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>definiuje przekształcenia: symetria środkowa, symetria osiowa, translacja o wektor, powinowactwo prostokątne oraz podaje wzory analityczne je określające</i> - <i>znajduje obraz figury w symetrii osiowej, symetrii środkowej, przesunięciu równoległym oraz powinowactwie prostokątnym</i> - <i>rozpoznaje figury środkowo i osiowo – symetryczne</i> - <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych</i> 				
<i>Funkcja i jej własności</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>podaje definicję funkcji słownie i symbolicznie</i> - <i>definiuje dziedzinę funkcji, argument, wartość funkcji, przeciwdziedzinę, zbiór wartości, wykres funkcji, miejsce zerowe, wartość najmniejszą i największą funkcji</i> - <i>podaje różne sposoby określania funkcji</i> - <i>określa dziedzinę funkcji zadanej różnymi sposobami</i> - <i>definiuje własności funkcji: parzystość i nieparzystość, różnowartościowość,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>podaje przykłady funkcji o zadanych własnościach</i> - <i>potrafi zastosować wymienione obok definicje do badania własności funkcji</i> - <i>definiuje własności funkcji: surjektywność, bijektywność</i> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji i jej własności</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji i jej własności</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji i jej własności</i> 	

	<p>okresowość, miejsca zerowe, monotoniczność, ekstrema funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> - odczytuje własności funkcji z jej wykresu - wykorzystuje poznane własności przy rozwiązywaniu zadań. - wyznacza ważne dla funkcji punkty - sporządza wykresy funkcji elementarnych - rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji i jej własności 				
Przekształcenie wykresu funkcji	<ul style="list-style-type: none"> - przekształca wykres funkcji o równaniu $y=f(x)$, aby otrzymać wykresy funkcji o równaniu: $y=f(-x)$, $y=-f(x)$, $y=-f(-x)$, $y=f(x)$, $y= f(x)$, $y=f(x+p)+q$, $y=kf(x)$, $y=f(1/kx)$ - podaje ciąg przekształceń wykresu funkcji elementarnej na wykres danej funkcji. - rozwiązuje proste zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji - podaje, jaki wpływ na zmianę własności funkcji mają poszczególne przekształcenia 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji 	
Funkcja liniowa	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje funkcję liniową - rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru - omawia rolę współczynników (kierunkowego i wyrazu wolnego) 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji liniowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji liniowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji liniowej 	

	<ul style="list-style-type: none"> - sporządza wykres funkcji liniowej - stosuje wiadomości o roli współczynników w równaniu prostej w zadaniach - określa monotoniczność i miejsca zerowe funkcji liniowej - zapisuje wzór funkcji na podstawie określonych danych - operuje pojęciem sklejenia funkcji - rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji liniowej 				
Równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą	<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 	
Równania i nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi i ich układy	<ul style="list-style-type: none"> - podaje interpretację geometryczną równania i nierówności z dwiema niewiadomymi oraz ich układów - stwierdza, czy układ równań jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny - rozwiązuje proste układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi oraz 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do równań i nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi. - rozwiązuje trudniejsze układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi - rozwiązuje układy równań za pomocą 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi - przeprowadza dyskusję rozwiązalności układu równań z parametrami - rozwiązuje złożone zadania tekstowe doprowadzające do 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi - rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe doprowadzające do 	

	<p><i>proste zadania tekstowe do nich prowadzące</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>stosuje układy równań do rozwiązywania prostych zadań tekstowych</i> 	<p><i>czterech metod (przez podstawienie, przeciwnych współczynników, graficznie i z wykorzystaniem wyznaczników)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe</i> 	<p><i>układu równań i nierówności liniowych</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>stosuje metodę Sarrusa</i> 	<p><i>układu równań i nierówności liniowych</i></p>	
<p><i>Funkcje trygonometryczne w trójkącie prostokątnym</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>definiuje funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym</i> - <i>podaje wartości funkcji trygonometrycznych dla kąta $30^\circ, 60^\circ, 45^\circ$</i> - <i>podaje zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</i> - <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</i> - <i>rozwiązuje proste zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>wyprowadza wartości funkcji dla kątów: $30^\circ, 60^\circ, 45^\circ$</i> - <i>konstruuje kąty ostre o danej mierze spełniające daną zależność trygonometryczną,</i> - <i>dowodzi prawdziwości trudniejszych tożsamości trygonometrycznych</i> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</i> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</i> - <i>rozwiązuje złożone zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</i> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</i> 	
<p><i>Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>definiuje kąt skierowany, podaje różnice między kątem skierowanym, a kątem zwykłym</i> - <i>podaje miarę główną kąta skierowanego o dowolnej mierze</i> - <i>definiuje miarę łukową kąta</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>uzasadnia własności funkcji trygonometrycznych wychodząc z definicji funkcji dla kąta skierowanego</i> - <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</i> 	

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>sprawnie przelicza miarę łukową na stopniową i odwrotnie</i> - <i>definiuje funkcje trygonometryczne dowolnego kąta skierowanego</i> - <i>podaje własności funkcji trygonometrycznych zmiennej rzeczywistej (dziedzina, zbiór wartości, miejsca zerowe, parzystość, okresowość, monotoniczność)</i> - <i>zapisuje własności funkcji trygonometrycznej w sposób symboliczny</i> - <i>stosuje wzory redukcyjne dla dowolnych kątów</i> - <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</i> - <i>sporządza wykres dowolnej funkcji trygonometrycznej i odczytać z tego wykresu jej własności</i> 		<p><i>funkcji trygonometrycznych</i></p>		
<p><i>Związki między funkcjami trygonometrycznymi</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>podaje związki między funkcjami tego samego kąta</i> - <i>wykorzystuje związki do prostych tożsamości trygonometrycznych</i> - <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące związków między funkcjami trygonometrycznymi</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące związków między funkcjami trygonometrycznymi</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>udowadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi wychodząc z definicji funkcji dla kąta skierowanego</i> - <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące związków między funkcjami trygonometrycznymi</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące związków między funkcjami trygonometrycznymi</i> 	

<p><i>Postać ogólna, kanoniczna i iloczynowa funkcji kwadratowej</i></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 nich 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><i>Wykres funkcji kwadratowej</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje wykres dowolnej funkcji kwadratowej, w tym wykres funkcji będący przekształceniem danej funkcji kwadratowej w poznanych wcześniej przekształceniach - 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 	
<p><i>Zadania prowadzące do wyznaczenia ekstremum funkcji kwadratowej</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - określa ekstremum funkcji w zależności od wartości współczynników - znajduje wartość najmniejszą i największą 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne 	

	<p>funkcji w podanym przedziale</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej) 	<p>największą wartość funkcji kwadratowej)</p>	<p>największą wartość funkcji kwadratowej)</p>	<p>wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej)</p>	
<p>Miejsca zerowe i znak funkcji kwadratowej</p>	<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) - wyprowadza wzory na miejsca zerowe f. kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące miejsc zerowych funkcji kwadratowej 	
<p>Wzory Viete'a</p>	<ul style="list-style-type: none"> - omawia wzory Viete'a - układa warunki na miejsca zerowe przy pomocy wzorów Viete'a 	<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 	
<p>Równania i nierówności kwadratowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe w postaci pełnej i niepełnej - rozwiązuje równania dwukwadratowe 	<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 	
<p>Zadania tekstowe prowadzące do funkcji kwadratowej</p>	<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 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania tekstowe prowadzące do równań 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe prowadzące do 	

		<i>i nierówności kwadratowych</i>	<i>i nierówności kwadratowych</i>	<i>równań i nierówności kwadratowych</i>	
<i>Wielomian jednej zmiennej</i>	<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 	
<i>Działania na wielomianach</i>	<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 	
<i>Twierdzenie Bezouta i schemat Hornera</i>	<ul style="list-style-type: none"> - wypowiada treść twierdzenia Bezouta i stosuje je w prostych zadaniach dotyczących wielomianów 	<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 	

	<ul style="list-style-type: none"> - znajduje resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian wykonując dzielenie wielomianów - stosuje schemat Hornera - rozwiązuje proste zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera 			twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera	
Rozkład wielomianu na czynniki liniowe	<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 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe 	
Równania i nierówności wielomianowe	<ul style="list-style-type: none"> - sporządza wykres znaku dowolnego wielomianu - rozwiązuje proste zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych 	
Funkcje wymierne i działania na nich	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje funkcję wymierną - rozpoznaje funkcję wymierną - wyznacza dziedzinę funkcji wymiernej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji wymiernej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji wymiernej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji wymiernej 	

	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje działania na funkcjach wymiernych - rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji wymiernej 				
Równania i nierówności wymierne	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych 	
Funkcja homograficzna	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje funkcję homograficzną i określa jej dziedzinę - rysuje wykres f homograficznej podając równania asymptot i punkty przecięcia wykresu z osiami układu współrzędnych - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji homograficznej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji homograficznej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji homograficznej 	
Zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej 	
Geometria na płaszczyźnie	<ul style="list-style-type: none"> - podaje i stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów w prostych zadaniach 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania z planimetrii z wykorzystaniem 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z planimetrii z wykorzystaniem 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania z planimetrii z wykorzystaniem 	

	<ul style="list-style-type: none"> - bada wzajemne położenie prostej i okręgu oraz dwóch okręgów na płaszczyźnie 	<p>twierdzenia sinusów i cosinusów</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje treść twierdzenia Ptolemeusza i stosuje w zadaniach 	<p>twierdzenia sinusów i cosinusów</p>	<p>twierdzenia sinusów i cosinusów</p> <ul style="list-style-type: none"> - dowodzi twierdzenie sinusów i cosinusów 	
<p>Brzeg, wewnątrz i zewnątrz figury. Figury ograniczone</p>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje punkty: wewnętrzny, zewnętrzny i brzegowy figury, figurę ograniczoną, figurę wypukłą i wklęsłą - wskazuje punkt: wewnętrzny, zewnętrzny i brzegowy figury oraz stwierdza czy dana figura jest ograniczona - podaje definicję figury - podaje przykłady figury wklęsłej i wypukłej - określa (z uzasadnieniem) czy podana figura jest wklęsła czy wypukła - rozwiązuje proste zadania dotyczące poznanych pojęć 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje figurę otwartą i domkniętą - 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 	
<p>Odległość w zbiorze</p>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje odległość na osi liczbowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące odległości - rozumie intuicyjnie czym jest metryka - rozróżnia metryki: euklidesową, miejską, maksimum, dyskretną, urzędu pocztowego, węzła kolejowego, rzeki, mostu, konika szachowego 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje metrykę - znajduje okrąg i koło w następujących metrykach euklidesową, miejską, maksimum, dyskretną, urzędu pocztowego, węzła kolejowego, rzeki, mostu, konika szachowego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące odległości 	

<p><i>Kąty w kole</i></p>	<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 odcinkach stycznych, twierdzenie o stycznej i siecznej, twierdzenie o siecznych - rozwiązuje proste zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia 	
<p><i>Trójkąt i jego punkty szczególne</i></p>	<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 wysokości 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 	<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 - konstruuje okrąg wpisany i opisany na trójkącie - rozwiązuje złożone zadania dotyczące trójkątów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące trójkątów 	

	<ul style="list-style-type: none"> - podaje wzory na promienie okręgu opisanego i wpisanego w trójkąt prostokątny oraz równoboczny. - wypowiada twierdzenie dotyczące wysokości poprowadzonej z wierzchołka kąta prostego w trójkącie prostokątnym - podaje twierdzenie o przecinaniu się w dowolnym trójkącie dwusiecznych, symetralnych boków i wysokości oraz środkowych - podaje twierdzenie o dwusiecznej kąta wewnętrznego w trójkącie - rozwiązuje proste zadania dotyczące trójkątów 				
<p><i>Twierdzenie Talesa i twierdzenie do niego odwrotne</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - formułuje oba twierdzenia - wskazuje równoważne proporcje wynikające z twierdzenia Talesa - rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń - konstruuje odcinki o długościach niewymiernych (z twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia Talesa) 	<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><i>Figury przystające i podobne</i></p>	<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 	
<p><i>Ciągi liczbowe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - podaje definicję ciągu, sumy częściowej ciągu, ciągu monotonicznego, rosnącego, malejącego - przedstawia sposoby określania ciągu - określa monotoniczność 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 - wypowiada zasadę indukcji matematycznej 	<ul style="list-style-type: none"> - znajduje wzór ogólny ciągu z definicji rekurencyjnej - rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciągów liczbowych - rozwiązuje typowe zadania dotyczące indukcji matematycznej 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia indukcyjnie równoważność pomiędzy definicją rekurencyjną, a ogólną ciągu - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące ciągów liczbowych - rozwiązuje nietypowe i niestandardowe zadania dotyczące indukcji matematycznej 	
<p><i>Ciąg arytmetyczny i geometryczny</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje ciąg arytmetyczny i geometryczny - rozpoznaje ciąg arytmetyczny i geometryczny - stosuje zależność między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego i geometrycznego - wykorzystuje pojęcie i stosuje wzory na sumę skończonej liczby wyrazów 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zależności od wartości współczynników - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego 	

	<p><i>ciąg arytmetycznego i geometrycznego</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>stosuje wzór ogólny ciągu arytmetycznego i geometrycznego</i> - <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące ciągu arytmetycznego i geometrycznego</i> 				
<i>Granica ciągu</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>definiuje pojęcia: ciąg nieskończony, ciąg zbieżny, granica właściwa ciągu, granica niewłaściwa ciągu, ciąg rozbieżny, ciąg naprzemienny, ciąg ograniczony, ciąg nieograniczony</i> - <i>rozumie intuicyjnie pojęcie granicy ciągu</i> - <i>wyjaśnia znaczenie zwrotu „prawie wszystkie wyrazy ciągu”</i> - <i>podaje twierdzenie o jednoznaczności granicy ciągu, twierdzenie o ciągu zbieżnym i ograniczonym oraz o ciągu ograniczonym i monotonicznym</i> - <i>podaje przykłady zastosowania powyższych twierdzeń</i> - <i>podaje twierdzenia dotyczące działań arytmetycznych na granicach ciągów zbieżnych i stosuje je do rozwiązywania zadań</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>podaje definicję słowną i symboliczną granicy ciągu i objaśnia wszystkie jej elementy</i> - <i>podaje definicję granicy niewłaściwej ciągu i objaśnia wszystkie jej elementy</i> - <i>podaje i stosuje twierdzenia: o trzech ciągach, o ciągu zbieżnym do liczby e, o iloczynie granicy ciągów zbieżnego do zera i ograniczonego</i> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące granicy ciągu</i> - <i>korzysta z granic ciągów typu $\sqrt[n]{a}$</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>sprawdza na podstawie definicji, czy dana liczba jest granicą ciągu</i> - <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące granicy ciągu</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>dowodzi twierdzenie o liczbie e</i> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące granicy ciągu</i> 	

	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania dotyczące granicy ciągu 				
Szereg geometryczny	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje szereg, szereg geometryczny - podaje oraz wyprowadza warunek zbieżności oraz wylicza granicę szeregu geometrycznego 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 	
Czworokąty oraz czworokąt i koło	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikuje czworokąty i podaje ich charakteryzację - 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 - rozwiązuje proste zadania z dotyczące czworokątów oraz koła z wykorzystaniem poznanych własności oraz twierdzeń 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące czworokątów oraz koła z wykorzystaniem poznanych własności oraz twierdzeń 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania 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 	
Granica funkcji	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia granicy właściwej funkcji w punkcie (w sensie Heinego), otoczenia, sąsiedztwa 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdza z definicji Heinego czy funkcja ma granice w punkcie 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia granicy właściwej funkcji w punkcie (w sensie Cauchy'ego), 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia z definicji, że podana funkcja nie ma granicy 	

	<p>punktu na osi liczbowej, granicy niewłaściwej funkcji (w sensie Heinego), asymptoty pionowej, poziomej, ukośnej funkcji.</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje definicję granicy funkcji w nieskończoności w sensie Heinego - podaje twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach funkcji - oblicza granice funkcji z wykorzystaniem poznanych twierdzeń - wyjaśnia pojęcie granicy jednostronnej w punkcie i potrafi obliczać takie granice przy pomocy poznanych twierdzeń - wyznacza równania asymptot pionowych dla wykresów funkcji wymiernych - rozwiązuje proste zadania dotyczące granicy funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza równania asymptot ukośnych dla wykresów funkcji wymiernych - zna i stosuje twierdzenie $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ - podaje twierdzenie o trzech funkcjach i stosuje je do obliczania granic funkcji - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące granicy funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące granicy funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące granicy funkcji 	
Ciągłość funkcji	<ul style="list-style-type: none"> - podaje definicję ciągłości funkcji w punkcie w sensie Heinego - rozpoznaje funkcję ciągłą na podstawie jej wykresu - podaje definicję ciągłości jednostronnej - wyjaśnia pojęcie ciągłości funkcji w zbiorze - podaje własność Darboux, twierdzenie Weierstrassa o osiągnięciu kresów 	<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 	

	<ul style="list-style-type: none"> - 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 				
<i>Składanie funkcji</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie składania funkcji - składa proste funkcje - rozpoznaje kilkukrotne złożenie funkcji i potrafi wskazać składowe złożenia - sprawdza warunek na wykonalność złożenia - rozwiązuje proste zadania dotyczące złożenia funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące złożenia funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykład, który uzasadnia, że składanie funkcji nie jest przemienne - rozwiązuje złożone zadania dotyczące składania funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące złożenia funkcji 	
<i>Funkcje odwrotne</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje funkcję odwrotną do danej - podaje warunek na istnienie funkcji odwrotnej do danej - sporządza wykres funkcji odwrotnej, mając wykres danej funkcji - rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji odwrotnej 	<ul style="list-style-type: none"> - bada czy do danej funkcji istnieje funkcja odwrotna - znajduje wzór funkcji odwrotnej do danej - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji odwrotnej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji odwrotnej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji odwrotnej 	
<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 z definicji pochodną dowolnej funkcji w punkcie - bada, czy funkcja do określenia której użyto kilku wzorów, jest różniczkowalna 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza pochodną funkcji $f(x)^{g(x)}$ - 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 oraz fizyczną interpretację pochodnej funkcji w punkcie - podaje podstawowe wzory na pochodne - podaje twierdzenia o pochodnej sumy, różnicy, 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 	<ul style="list-style-type: none"> - bada przebieg zmienności funkcji - liczy pochodną funkcji złożonej - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące pochodnej funkcji w punkcie w tym również zadania optymalizacyjne 			
--	---	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje analizę matematyczną do rozwiązywania zadań ze stereometrii 				
Równanie prostej na płaszczyźnie	<ul style="list-style-type: none"> - podaje równanie ogólne i kierunkowe prostej; określa, jaką rolę pełnią współczynniki tych równań; - wyznacza równanie prostej, przechodzącej przez dane punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej); - bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych; - podaje wzory na współrzędne środka odcinka o danych końcach, odległość dwóch danych punktów na płaszczyźnie, odległość danego punktu od danej prostej; - wykorzystuje znaczenie współczynników równania kierunkowego prostej przy rozwiązywaniu zadań. - oblicza odległość między dwoma punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej korzystając ze wzoru analitycznego - bada wzajemne położenie 3 punktów o zadanych współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje iloczyn skalarny wektorów - definiuje jednokładność - rozwiązuje proste zadania dotyczące jednokładności - bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań ogólnych; - wykorzystuje znaczenie współczynników równania ogólnego prostej przy rozwiązywaniu zadań; - rozwiązuje zadania trudniejsze dotyczące równania prostej na płaszczyźnie; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania złożone dotyczące równania prostej na płaszczyźnie; - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące jednokładności 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące równania prostej na płaszczyźnie; - zapisuje i stosuje do rozwiązania zadania równanie parametryczne prostej; - rozwiązuje złożone i niestandardowe zadania dotyczące jednokładności 	

	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania dotyczące równania prostej na płaszczyźnie 				
Prosta i okrąg na płaszczyźnie	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza punkty wspólne prostej i okręgu, prostej i paraboli oraz dwóch okręgów; - bada wzajemne położenie prostej i okręgu w układzie współrzędnych - bada wzajemne położenie dwóch okręgów w układzie współrzędnych w prostych przypadkach; - stosuje równanie okręgu w postaci kanonicznej; - rozwiązuje proste zadania dotyczące prostej i okręgu na płaszczyźnie; 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje równanie okręgu w postaci ogólnej; - bada wzajemne położenie dwóch okręgów w układzie współrzędnych w trudniejszych przypadkach; - rozwiązuje zadania trudniejsze dotyczące prostej i okręgu na płaszczyźnie; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania złożone dotyczące prostej i okręgu na płaszczyźnie, - wykorzystuje własności izometrii w zadaniach 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące prostej i okręgu na płaszczyźnie; 	
Wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych; - stosuje wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych przy rozwiązywaniu prostych zadań; 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych przy rozwiązywaniu zadań trudniejszych; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem wzoru na pole trójkąta w układzie współrzędnych; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem wzoru na pole trójkąta w układzie współrzędnych; 	
Zadania optymalizacyjne	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne związane z geometrią analityczną z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej; - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne związane z geometrią analityczną z wykorzystaniem rachunku różniczkowego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania optymalizacyjne związane z geometrią analityczną z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej lub rachunku różniczkowego; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania optymalizacyjne związane z geometrią analityczną z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej lub rachunku różniczkowego; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania optymalizacyjne z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej lub rachunku różniczkowego; 	

<p>Wzory trygonometryczne sumy i różnicy funkcji, funkcje sumy i różnicy argumentów, funkcje podwójnego kąta</p>	<ul style="list-style-type: none"> - podaje wzory, potrafi je stosować - rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem podanych wzorów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania z zastosowaniem podanych wzorów 	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza poznane wzory - rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem podanych wzorów 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania z zastosowaniem podanych wzorów 	
<p>Wykresy funkcji trygonometrycznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - sporządza wykres dowolnej funkcji trygonometrycznej i odczytuje z tego wykresu jej własności - rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne - podaje z jakich własności korzysta podczas rozwiązywania równań i nierówności - rozwiązuje proste zadania dotyczące wykresów funkcji trygonometrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje z wykresu związku między funkcjami trygonometrycznymi - rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności trygonometryczne - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wykresów funkcji trygonometrycznych, także z parametrem, w tym zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone równania i nierówności trygonometryczne - rozwiązuje złożone zadania dotyczące wykresów funkcji trygonometrycznych, także z parametrem, w tym zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe równania i nierówności trygonometryczne - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wykresów funkcji trygonometrycznych, w tym zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji 	
<p>Funkcja potęgowa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wypowiada i stosuje twierdzenia o potęgach - sporządza wykresy funkcji potęgowej o dowolnym wykładniku; - rozwiązuje proste zadania dotyczące potęg 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące potęg 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące potęg 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące potęg 	
<p>Funkcja wykładnicza</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia własności i sporządza wykres funkcji wykładniczej - rozwiązuje proste równania i nierówności wykładnicze - posługuje się funkcją wykładniczą, w tym jej wykresem, do opisu i 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządza wykres funkcji której wykres jest przekształceniem wykresu funkcji wykładniczej przez poznane wcześniej przekształcenia 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone równania i nierówności wykładnicze; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe równania i nierówności wykładnicze 	

	<i>interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi;</i>	- rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności wykładnicze			
<i>Funkcja logarytmiczna</i>	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia własności i sporządza wykres funkcji logarytmicznej; - rozwiązuje proste równania i nierówności wykładnicze; - posługuje się funkcją logarytmiczną, w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi; 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządza wykres funkcji której wykres jest przekształceniem wykresu funkcji logarytmicznej poznane wcześniej przekształcenia; - rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności logarytmiczne; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji logarytmicznej - wykorzystuje własności funkcji logarytmicznej, takie jak monotoniczność i różnowartościowość przy rozwiązywaniu zadań; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji logarytmicznej; 	
<i>Silnia, symbol i dwumian Newtona, trójkąt Pascala</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje silnię i symbol Newtona - sprawnie skraca wyrażenia z silnią z liczbami oraz zmiennymi - podaje podstawowe własności symbolu Newtona i stosuje je - podaje rozwinięcie dwumianu Newtona $(a + b)^n$, $(a - b)^n$ oraz wykorzystuje trójkąt Pascala - rozwiązuje proste zadania dotyczące silni, symbolu oraz dwumianu Newtona 	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje dwumian Newtona za pomocą symbolu \sum - udowadnia podstawowe własności dotyczące symbolu Newtona; - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące silni, symbolu oraz dwumianu Newtona 	<ul style="list-style-type: none"> - przekształca złożone wyrażenia z silnią - znajduje dowolny składnik dwumianu Newtona nie dokonując jego rozwinięcia - rozwiązuje złożone zadania dotyczące silni, symbolu oraz dwumianu Newtona 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia trudniejsze własności dotyczące symbolu Newtona; - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące silni, symbolu oraz dwumianu Newtona 	
<i>Kombinatoryka</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje permutację, wariację, wariację bez powtórzeń, kombinację; - podaje wzory na permutację, wariację, wariację bez powtórzeń, kombinację; 	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzory na liczbę permutacji, wariacji oraz kombinacji; - rozwiązuje trudniejsze zadania 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania kombinatoryczne lub dotyczące symbolu Newtona. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania kombinatoryczne lub dotyczące symbolu Newtona. 	

	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania kombinatoryczne lub dotyczące symbolu Newtona. 	<p>kombinatoryczne lub dotyczące symbolu Newtona.</p>			
Rachunek prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, zdarzenie, zdarzenie sprzyjające zajściu danego zdarzenia, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe, zdarzenia wykluczające się; - zapisuje w sposób formalny zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego; - podaje aksjomatyczną oraz klasyczną definicję prawdopodobieństwa; - podaje własności prawdopodobieństwa wynikające z aksjomatycznej definicji prawdopodobieństwa; - definiuje prawdopodobieństwo warunkowe; - podaje wzór na prawdopodobieństwo całkowite; - definiuje parę zdarzeń niezależnych; - definiuje schemat Bernoulliego oraz podaje wzór na 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia własności wynikające z aksjomatycznej definicji prawdopodobieństwa; - rozwiązuje trudniejsze zadania z rachunku prawdopodobieństwa; 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia wzór na prawdopodobieństwo całkowite; - podaje wzór Bayesa; - stosuje wzór Bayesa do rozwiązywania zadań; - definiuje pojęcie niezależności n zdarzeń; - wyprowadza wzór na prawdopodobieństwo osiągnięcia k sukcesów w schemacie n prób Bernoulliego; - wyjaśnia ograniczoność definicji klasycznej prawdopodobieństwa; - rozwiązuje złożone zadania z rachunku prawdopodobieństwa; 	<ul style="list-style-type: none"> - dowodzi wzór Bayesa - rozumie ideę paradoksów rachunku prawdopodobieństwa np. paradoks Bertranda, paradoks Monty Halla - rozwiązuje niestandardowe zadania z rachunku prawdopodobieństwa; 	

	<p><i>prawdopodobieństwo osiągnięcia k sukcesów w schemacie n prób Bernoulliego;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje proste zadania z rachunku prawdopodobieństwa;</i> 				
Statystyka	<ul style="list-style-type: none"> - <i>odczytuje dane statystyczne zaprezentowane w różny sposób m.in. w postaci tabel, diagramów czy wykresów;</i> - <i>prezentuje dane statystyczne w różny sposób m.in. w postaci tabel, diagramów czy wykresów;</i> - <i>definiuje pojęcia: rozstęp, średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, moda, wariancja, odchylenie standardowe, wartość oczekiwana</i> - <i>rozwiązuje proste zadania statystyczne;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania statystyczne;</i> - <i>oblicza i interpretuje odchylenie standardowe dla danych empirycznych;</i> - <i>stosuje skalę centylową</i> - <i>oblicza wartość oczekiwaną w prostych sytuacjach</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje złożone zadania statystyczne,</i> - <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące wartości oczekiwanej</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania statystyczne;</i> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wartości oczekiwanej</i> 	
Proste i płaszczyzny w przestrzeni	<ul style="list-style-type: none"> - <i>określa położenie dwóch prostych w przestrzeni;</i> - <i>określa położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni;</i> - <i>określa położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni;</i> - <i>definiuje odległość punktu oraz prostej od płaszczyzny;</i> - <i>definiuje prostą równoległą i prostopadłą do płaszczyzny.</i> - <i>podaje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych;</i> - <i>ilustruje i wyznacza kąt pomiędzy prostą a</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>definiuje rzut prostokątny na płaszczyznę;</i> - <i>definiuje kąt pomiędzy prostą a płaszczyzną;</i> - <i>definiuje kąt dwuścienny i kąt liniowy kąta dwuściennego;</i> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące prostych i płaszczyzn w przestrzeni.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>udowadnia twierdzenie o trzech prostych prostopadłych;</i> - <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące prostych i płaszczyzn w przestrzeni.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące prostych i płaszczyzn w przestrzeni.</i> 	

	<p><i>płaszczyzną w figurach przestrzennych;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>ilustruje i wyznacza kąt dwuścienny, kąt liniowy kąta dwuściennego w figurach przestrzennych;</i> - <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące prostych i płaszczyzn w przestrzeni.</i> - <i>zna i stosuje twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny.</i> 				
<p><i>Graniastopy i ostrosłupy; bryły obrotowe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>definiuje graniastopy, graniastopy proste, graniastopy prawidłowe oraz pojęcia z nim związane: podstawa, ściana boczna, krawędź boczna, krawędź podstawy, wysokość, wierzchołek</i> - <i>definiuje ostrosłopy, ostrosłopy proste, ostrosłopy prawidłowe oraz pojęcia z nim związane: podstawa, ściana boczna, krawędź boczna, krawędź podstawy, wysokość, spodek wysokości, wierzchołek.</i> - <i>lokalizuje spodek wysokości ostrosłupa w bryłach o zadanych własnościach.</i> - <i>definiuje wielościany foremne; rozróżnia i charakteryzuje rodzaje wielościanów foremnych;</i> - <i>rysuje siatki ostrosłupów i graniastopów oraz</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>podaje twierdzenie Eulera dotyczące wielościanów;</i> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące brył przestrzennych;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące brył przestrzennych;</i> - <i>definiuje wielościany dualne;</i> - <i>wskazuje pary wielościanów dualnych;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące brył przestrzennych;</i> - <i>udowadnia, że wielościanów foremnych jest co najwyżej pięć;</i> 	

	<p>rozpoznaje bryły na podstawie ich siatki;</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiuje bryłę obrotową; - definiuje walec, stożek oraz pojęcia z nimi związane: podstawa, powierzchnia boczna, tworząca, wysokość, oś obrotu, przekrój osiowy; - definiuje kulę - ilustruje przekroje brył; - rozwiązuje proste zadania dotyczące brył przestrzennych; 				
Zastosowanie rachunku różniczkowego w stereometrii	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów oraz brył obrotowych z wykorzystaniem rachunku różniczkowego; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania optymalizacyjne dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów oraz brył obrotowych z wykorzystaniem rachunku różniczkowego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania optymalizacyjne dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów oraz brył obrotowych z wykorzystaniem rachunku różniczkowego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania optymalizacyjne dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów oraz brył obrotowych z wykorzystaniem rachunku różniczkowego 	
Powtórki materiału	<ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą dotyczące podstawy programowej zawartej w powyższych wymaganiach edukacyjnych. 	<ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę i umiejętności na ocenę dostateczną dotyczące podstawy programowej zawartej w powyższych wymaganiach edukacyjnych. 	<ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę i umiejętności na ocenę dobrą dotyczące podstawy programowej zawartej w powyższych wymaganiach edukacyjnych. 	<ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę i umiejętności na ocenę bardzo dobrą dotyczące podstawy programowej zawartej w powyższych wymaganiach edukacyjnych. 	