

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI W KLASIE III

GIMNAZJUM

ROK SZKOLNY 2015/2016

Przyjmuje się, że jednym z warunków koniecznych uzyskania danej oceny jest spełnienie wszystkich wymagań na oceny niższe.

Dział	Poziom wymagań koniecznych (na ocenę dopuszczającą)	Poziom wymagań podstawowych (na ocenę dostateczną)	Poziom wymagań rozszerzających (na ocenę dobrą)	Poziom wymagań dopełniających (na ocenę bardzo dobrą)
WIELOŚCIANY	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisać budowę graniastosłupów prostych i prawidłowych oraz ostrosłupów prawidłowych • rozpoznać wśród modeli graniastosłupy i ostrosłupy (w oparciu o ich nazwy) • wskazać na modelach graniastosłupów krawędzie prostopadłe i równoległe oraz ściany prostopadłe i równoległe • wskazać na modelach graniastosłupów prostych i prawidłowych oraz ostrosłupów wierzchołki, krawędzie i ściany • określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian prostopadłościanu i czworościanu • rysować prostopadłościan (także graniastosłup prawidłowy czworokątny) w rzucie równoległym • narysować siatkę prostopadłościanu i czworościanu foremego • obliczyć pole powierzchni sześciścianu i prostopadłościanu oraz czworościanu foremego • obliczyć objętość sześciścianu i prostopadłościanu oraz ostrosłupa prawidłowego czworok. zamieniać jednostki objętości np. z m^3 na cm^3, cm^3 na mm^3 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupów oraz ostrosłupów • wskazać na rysunkach graniastosłupów krawędzie prostopadłe i równoległe oraz ściany prostopadłe i równoległe • rysować graniastosłupy proste i ostrosłupy trójkątne i czworokątne w rzutach równoległych • obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupów i ostrosłupów • narysować siatkę graniastosłupa prawidłowego oraz ostrosłupa prawidłowego trójkątnego i czworok. • rozpoznawać siatki graniastosłupów prostych i ostrosł. • obliczyć pole powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów prawidłowych: trójkątnych, czworokątnych i sześciokątnych • obliczyć objętość graniastosłupów i ostrosłupów prawidłowych: trójkątnych, czworokątnych i sześciokątnych • zastosować w obliczeniach tw. Pitagorasa • zamienić jednostki objętości np. z cm^3 na m^3, mm^3 na cm^3 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • narysować siatkę i zbudować model dowolnego graniastosłupa prostego trójkątnego i czworokątnego oraz dowolnego ostrosłupa czworokątnego i trójkątnego • obliczyć pole powierzchni dowolnego graniastosłupa prostego trójkątnego i czworokątnego oraz ostrosłupa trójkątnego i czworokątnego • obliczyć objętość dowolnego graniastosłupa prostego trójkątnego i czworokątnego oraz ostrosłupa trójkątnego i czworokątnego • zamienić jednostki objętości • obliczyć długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach z wykorzystaniem tw. Pitagorasa • rozwiązać zadania tekstowe dotyczące budowy, pola powierzchni i objętości graniastosłupów oraz ostrosłupów 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • narysować siatkę i zbudować model graniastosłupa prawidłowego sześciokątnego oraz ostrosłupa prawidłowego sześciokątnego • zamienić jednostki objętości wykorzystując notację wykładniczą • rozwiązać zadania problemowe związane z budową, polem powierzchni i objętością graniastosłupów i ostrosłupów • wykorzystywać tw. Pitagorasa do rozwiązywania zadań dotyczących graniastosłupów i ostrosłupów

BRYŁY OBROTOWE	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podać definicję pojęć: bryła obrotowa, walec, stożek, kula • opisać budowę walca, stożka i kuli • obliczyć pole powierzchni walca, stożka i kuli dysponując wszystkimi potrzebnymi wymiarami • obliczyć objętość walca, stożka i kuli dysponując wszystkimi potrzebnymi wymiarami • rozpoznać siatki brył obrotowych • narysować poznane bryły obrotowe w rzucie równoległym 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • narysować w rzucie równoległym bryłę, która powstaje w wyniku obrotu prostokąta, trójkąta prostokątnego i półkola o podanych wymiarach • obliczyć pole powierzchni i objętość tak powstałej bryły obrotowej • rozwiązać proste zadania tekstowe związane z polem i objętością brył obrotowych • naszkicować siatki poznanych brył obrotowych 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć wymiary prostokąta tworzącego powierzchnię boczną walca, gdy dana jest wysokość i promień podstawy • zastosować tw. Pitagorasa do uzyskania odcinków potrzebnych do obliczenia pola powierzchni lub objętości brył obrotowych • wskazać przekroje osiowe walca, stożka i kuli • rozwiązać zadania tekstowe dotyczące brył obrotowych 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć kąt środkowy wycinka tworzącego powierzchnię boczną stożka, mając daną tworzącą i promień podstawy • rozwiązywać zadania problemowe dotyczące pola powierzchni i objętości brył obrotowych • obliczyć pole przekroju osiowego walca, stożka i kuli
-----------------------	--	--	---	--

WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ

WIELOŚCIANY

Uczeń:

- rozwiązuje zadania tekstowe problemowe związane z polem powierzchni i objętością graniastosłupów i ostrosłupów
- rozwiązuje zadania dotyczące obliczania długości krawędzi i innych odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach stosując zależności między bokami i kątami w trójkątach prostokątnych ekierkowych

BRYŁY OBROTOWE

Uczeń:

- rozwiązuje zadania tekstowe problemowe związane z polem powierzchni i objętością brył obrotowych
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z bryłami złożonymi z walców, stożków i półkul
- rozwiązuje zadania tekstowe związane ze stożkiem ściętym
- oblicza pole powierzchni i objętość nietypowej bryły, powstałej w wyniku obrotu danej figury wokół osi
- rozwiązuje zadania dotyczące bryły obrotowej wpisanej w inną bryłę obrotową np. kuli wpisanej w walec

Część 2 – POWTÓRZMY TO RAZEM

Dział	Poziom wymagań koniecznych (na ocenę dopuszczającą)	Poziom wymagań podstawowych (na ocenę dostateczną)	Poziom wymagań rozszerzających (na ocenę dobrą)	Poziom wymagań dopełniających (na ocenę bardzo dobrą)	Poziom wymagań wykraczający (na ocenę celującą)
LICZBY WYMIERNE I PROCENTY	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazywać liczby naturalne, całkowite, wymierne, dodatnie, ujemne • zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej • odczytać współrzędne punktów zaznaczonych na osi • wskazać na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu: $x > 4$, $x \leq 2$ • wskazywać liczby przeciwne i podawać wartość bezwzględną • podać kolejność wykonywania działań • dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić liczby całkowite • obliczać wartość liczbową wyrażenia złożonego z co najwyżej trzech działań (tylko z liczbami całkowitymi) • podać wszystkie cyfry rzymskie • zapisać w systemie rzymskim liczby w zakresie do 1000 • odczytać liczby w zakresie do 1000 zapisane w systemie rzymskim • zamieniać ułamki zwykłe na dziesiętne skończone i odwrotnie 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytać z osi liczbowej liczby spełniające określony warunek • opisać za pomocą nierówności zbiór liczb zaznaczony na osi • obliczyć odległość między liczbami na osi liczbowej • rozwiązywać proste zadania tekstowe • zapisać liczby w zakresie do 3000 w systemie rzymskim • odczytać liczby w zakresie do 3000 zapisane w systemie rzyms. • zamieniać ułamki zwykłe na dziesiętne i odwrotnie • określać na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest liczbą wymierną • zaokrąślać liczby o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu • porównywać liczby wymierne • dodawać i odejmować liczby wymierne zapisane w różnych postaciach • mnożyć i dzielić liczby wymierne • wykonywać nieskomplikowane działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazać na osi liczbowej zbiór liczb, które spełniają jednocześnie dwie nierówności • przedstawić rozwinięcia dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamków zwykłych • porównywać liczby wymierne • obliczyć wartość rozbudowanego wyrażenia arytmetycznego zgodnie z kolejnością wykonywania działań • stosować działania na liczbach wymiernych w typowych zadaniach tekstowych • dokonywać porównań, szacując w zadaniach tekstowych • rozwiązywać typowe zadania tekstowe związane z procentami • obliczyć o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej • wyznaczyć podstawę potęgi, gdy dana jest wartość potęgi i wykładnik • wyznaczyć wykładnik potęgi, gdy dana jest wartość potęgi i podstawa 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć wartość skomplikowanego wyrażenia arytmetycznego • rozwiązywać zadania z zastosowaniem ułamków • rozwiązać nietypowe zadania z zastosowaniem liczb wymiernych • rozwiązywać zadania tekstowe związane z procentami • narysować diagram kołowy • doprowadzać wyrażenia do prostych postaci, stosując działania na potęgach • rozwiązywać równania potęgowe lub wykładnicze, stosując działania na potęgach • stosować działania na potęgach w obliczaniu wartości liczbowych wyrażeń • obliczać wartości wyrażeń zawierających potęgi i pierwiastki 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znajdować liczby spełniające określone warunki • tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartość • rozwiązywać zadania problemowe dotyczące ułamków okresowych • obliczać wartości ułamków piętrowych • rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe związane z procentami • stosować własności procentów w sytuacji ogólnej • doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach • porównać pierwiastki podnosząc do odpowiedniej potęgi

	<ul style="list-style-type: none"> • skracać i rozszerzać ułamki zwykłe • sprowadzać ułamki zwykłe do wspólnego mianownika • porównywać liczby wymierne • zaokrąślać liczby do danego rzędu • wskazywać liczby przeciwne i odwrotne • dodawać i odejmować liczby wymierne zapisane w tej samej postaci • mnożyć i dzielić liczby wymierne zapisane w tej samej postaci • obliczać średnią arytmetyczną • obliczać ułamek danej liczby • wskazywać przykłady zastosowań procentów w życiu codziennym • znać pojęcie procentu • zamieniać procenty na ułamki • zamieniać ułamki na procenty • odczytywać informacje z diagramów procentowych • wyrażać w procentach zaznaczone części figur • obliczać procenty danych liczb • narysować diagram prostokątny i kwadratowy • zapisywać iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi liczby • zapisywać potęgę liczby w postaci iloczynu jednakowych czynników wskazać podstawę potęgi i wykładnik • obliczyć potęgi liczb całkowitych 	<ul style="list-style-type: none"> • stosować kolejność wykonywania działań w prostych przykładach • stosować obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów praktycznych, w tym do zamiany jednostek • szacować wyniki działań • zamieniać liczby wymierne na procenty • zaznaczać procenty danych figur • przedstawiać część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie • obliczać liczby, znając ich procenty • obliczać, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba • stosować obliczenia procentowe w prostych zadaniach tekstowych • znać pojęcie promila • narysować diagram słupkowy • obliczać potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych • zapisywać liczby w postaci potęg • obliczać potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych • zapisywać liczby w postaci potęg • obliczyć wartość potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym • przedstawić potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach • stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi • zapisać odwrotność liczby za pomocą potęgi • obliczyć wartość wyrażenia zawierającego potęgi o wykładniku całkowitym • stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach oraz potęgowanie potęg w rozwiązywaniu równań • porównywać potęgi, sprowadzając je do tych samych podstaw • stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych wykładnikach do rozwiązywania równań • porównać liczby zapisane w notacji wykładniczej • wykorzystać zapis wykładniczy przy zamianie jednostek • rozwiązywać proste równania z pierwiastkami • wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka • włączyć czynnik pod znak pierwiastka 	<ul style="list-style-type: none"> • mnożyć, dzielić i potęgować liczby zapisane w notacji wykładniczej • obliczać wartości wyrażeń zawierających potęgi i pierwiastki • rozwiązywać równania z pierwiastkami 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystać przekształcenia wyrażeń zawierających potęgi i pierwiastki do rozwiązywania równań i do obliczania wartości wyrażeń • przekształcać wyrażenia arytmetyczne zawierające potęgi i pierwiastki • porównywać potęgi, korzystając z działań na potęgach (potęgowanie potęgi) • doprowadzać wyrażenia do prostych postaci, stosując działania na potęgach • rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe związane z potęgami
--	--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć wartość potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym (proste przypadki) • mnożyć i dzielić potęgi o tych samych podstawach • potęgowanie potęgi • zapisywać iloczyny i ilorazy potęg o tych samych wykładnikach całkowitych w postaci jednej potęgi • potęgować iloczyny i ilorazy • dużą liczbę daną w postaci dziesiętnej zapisać w notacji wykładniczej i odwrotnie • obliczać wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych liczb będących odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb całkowitych • mnożyć i dzielić pierwiastki tego samego stopnia • podawać kwadraty pierwiastków kwadratowych i sześciany pierwiastków sześciennych • obliczać pierwiastek kwadratowy z kwadratu liczby i pierwiastek sześcienny z sześcianu liczby 	<p>do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawiać potęgi jako potęgi potęg • stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych wykładnikach całkowitych do obliczania wartości liczbowej wyrażeń • małą liczbę daną w postaci dziesiętnej zapisać w notacji wykładniczej i odwrotnie • obliczać wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych liczb będących odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych • obliczać wartości liczbowe prostych wyrażeń zawierających pierwiastki • rozwiązywać proste równania z pierwiastkami • wyłączać czynnik przed znak pierwiastka (tylko z liczb) • włączać czynnik liczbowy pod znak pierwiastka • usunąć niewymierność z mianownika ułamka 			
--	---	--	--	--	--

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE, RÓWNANIA I UKŁADY RÓWNAŃ

Uczeń potrafi:

- odczytać proste jednodziałaniowe wyrażenia algebraiczne
- zapisać symbolicznie proste jednodziałaniowe wyrażenia algebraiczne podane słownie
- obliczyć wartość prostych wyrażeń algebraicznych dla liczb całkowitych
- podać przykład jednomianu i sumy algebraicznej
- wskazać współczynniki liczbowe jednomianów
- wskazać jednomiany podobne
- porządkować jednomiany o współczynnikach całkowitych
- odczytać wyrazy sumy algebraicznej
- wskazać wyrazy podobne
- redukować wyrazy podobne o współczynnikach całkowitych
- mnożyć sumy algebraiczne przez liczby całkowite
- dodawać i odejmować sumy algebraiczne o współczynnikach całkowitych
- podać przykład równania I stopnia z jedną niewiadomą
- zapisać równanie do treści prostego zadania lub sytuacji przedstawionej na rysunku
- sprawdzić (bez rozwiązywania), czy dana liczba spełnia określone równanie
- rozwiązywać proste równania z co najwyżej jednym nawiasem

Uczeń potrafi:

- odczytać wyrażenia algebraiczne zawierające 2-3 działania bez nawiasów
- zapisać wyrażenia algebraiczne zawierające 2-3 działania bez nawiasów
- zapisywać za pomocą wyrażeń algebraicznych związku między różnymi wielkościami (proste przykłady)
- obliczyć wartość wyrażeń algebraicznych dla liczb wymiernych
- porządkować jednomiany o współczynnikach wymiernych
- redukować wyrazy podobne o współczynnikach wymiernych
- dodawać i odejmować sumy algebraiczne o współczynnikach wymiernych
- mnożyć i dzielić sumy algebraiczne przez liczby
- mnożyć dwumian przez dwumian
- wyłączyć poza nawias wspólny czynnik będący liczbą
- przekształcić wyrażenia algebraiczne typu:
 $2(3x-4y) + 3(x+2y) =$
do najprostszej postaci
- rozpoznawać równania równoważne
- rozwiązywać równanie z więcej niż jedną parą nawiasów lub ze współczynnikami ułamkowymi

Uczeń potrafi:

- odczytać wyrażenia wielodziałaniowe zawierające jeden nawias
- zapisać wyrażenia wielodziałaniowe zawierające jeden nawias
- zapisywać za pomocą wyrażeń algebraicznych związku między różnymi wielkościami
- mnożyć sumy algebraiczne przez jednomian
- dzielić sumy algebraiczne przez jednomian
- mnożyć przez siebie dwa wielomiany
- wyłączyć poza nawias wspólny czynnik będący jednomianem (proste przykłady)
- przekształcić wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci
- rozwiązywać równania liniowe, w których wyrażenia algebraiczne znajdują się w licznikach ułamków
- rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe
- rozwiązywać równania w postaci proporcji
- analizować i rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą równań
- rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące obliczeń procentowych
- przekształcać wzory

Uczeń potrafi:

- odczytać wyrażenia wielodziałaniowe zawierające więcej niż jeden nawias
- zapisać wyrażenia wielodziałaniowe zawierające więcej niż jeden nawias
- zapisywać za pomocą wyrażeń algebraicznych związku między różnymi wielkościami
- stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych
- wyłączyć poza nawias największy wspólny czynnik będący jednomianem
- mnożyć sumy algebraiczne
- obliczać kwadrat wielomianu
- przekształcić wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci
- stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych
- rozwiązywać równania o znacznym stopniu trudności
- analizować i rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą równań

Uczeń potrafi:

- wykorzystać wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań dotyczących podzielności liczb (np. zadania na dowodzenie)
- wykorzystać równania w rozwiązywaniu nietypowych zadań tekstowych
- tworzyć układy równań o danych rozwiązaniach
- rozwiązywać układy równań z parametrem
- rozwiązywać układy trzech równań z trzema niewiadomymi
- rozwiązywać zadania tekstowe nietypowe stosując układy równań

	<ul style="list-style-type: none"> • wyznaczyć ze wzoru określoną zmienną w sytuacji wymagającej co najwyżej dwóch przekształceń • sprawdzać, czy dana para liczb spełnia równanie I stopnia z dwiema niewiadomymi • rozwiązywać układy równań I stopnia z dwiema niewiadomymi • metodą podstawiania (prosta budowa równań) • rozwiązywać układy równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników (układ wymagający mnożenia co najwyżej jednego równania) • wymienić rodzaje układów równań ze względu na ilość jego rozwiązań • podać przykład proporcji i jej podstawową własność 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać równania w postaci proporcji • zapisać teksty zadań za pomocą równań (proste przypadki) • rozwiązywać proste zadania tekstowe dotyczące obliczeń procentowych w sytuacjach praktycznych • przekształcić prosty wzór zawierający jedną parę nawiasów • sprawdzać, czy dana para liczb spełnia układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi • podawać przykładowe rozwiązania równań I stopnia z dwiema niewiadomymi • rozwiązywać układy równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania (równania zawierają nawiasy) • rozwiązywać układy równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników (układ wymagający mnożenia obu równań) • rozpoznawać rodzaje układów na podstawie budowy równań • rozwiązywać proste zadania tekstowe stosując układy równań • rozpoznawać wielkości wprost proporcjonalne • rozwiązywać proste zadania związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi • rozwiązywać proste zdania związane z proporcjonalnością odwrotną 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać układy równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania oraz metodą przeciwnych współczynników (równania zawierają jedną kreskę ułamkową) • dobierać współczynniki układów równań, aby otrzymać żądane rodzaje układów • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem układów równań także wykorzystując obliczenia procentowe • rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące wielkości wprost proporcjonalnych • rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące proporcjonalności odwrotnej 	<ul style="list-style-type: none"> • analizować i rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń procentowych • przekształcać dowolne wzory • rozwiązywać układy równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania oraz metodą przeciwnych współczynników (równania zawierają co najmniej dwie kreski ułamkowe) • dobierać współczynniki układów równań, aby otrzymać żądane rodzaje układów (przypadki trudniejsze) • rozwiązywać zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z zastosowaniem układów równań • analizować i rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące proporcjonalności prostej i odwrotnej 	
--	---	--	--	--	--

Uczeń potrafi:

- zaznaczyć w układzie współrzędnych punkty o obu współrzędnych całkowitych
- odczytać współrzędne wybranych punktów
- podać definicję funkcji, rozróżnić argumenty i wartości funkcji
- przedstawić funkcję za pomocą opisu słownego, grafu, tabelki
- odczytać wartość funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości z grafu lub tabelki
- wskazać na grafie lub w tabeli dziedzinę i zbiór wartości funkcji
- odczytać z tabelki lub grafu argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne
- sporządzić wykres funkcji opisanej tabelką lub grafem
- podać przykład dwóch wielkości wprost proporcjonalnych albo odwrotnie proporcjonalnych
- odczytywać z wykresów informacje o charakterze praktycznym (proste przykłady)
- zebrać i uporządkować dane statystyczne
- przedstawić dane statystyczne za pomocą diagramu procentowego (kwadratowego, prostokątnego)
- odczytać informacje z tabel, wykresów, diagramów (proste przypadki)
- obliczyć średnią arytmetyczną

Uczeń potrafi:

- zaznaczyć w układzie współrzędnych punkty o obu współrzędnych wymiernych
- odczytać współrzędne wybranych punktów
- zaznaczyć w układzie współrzędnych punkty, których współrzędne spełniają określone warunki np. spełniają dane równanie
- sporządzić wykres funkcji danej prostym wzorem, której dziedziną jest zbiór kilku podanych liczb
- wskazać na wykresie dziedzinę i zbiór wartości funkcji
- odczytać z wykresu argumenty, dla których funkcja przyjmuje określone wartości i odwrotnie
- rozróżnić graf funkcji od grafu przyporządkowania nie będącego funkcją
- odczytać z wykresu, tabelki lub grafu miejsce zerowe funkcji
- ustalić na podstawie tabelki monotoniczność funkcji
- na podstawie wzoru obliczyć współrzędne punktów należących do wykresu tej funkcji
- rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne albo odwrotnie proporcjonalne
- zapisać za pomocą wzoru zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi

Uczeń potrafi:

- podać przykłady przyporządkowań nie będących funkcjami
- odczytać z wykresu funkcji dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne
- ustalić na podstawie wykresu monotoniczność funkcji
- sporządzić wykres proporcjonalności odwrotnej
- odczytać z wykresu własności proporcjonalności prostej lub odwrotnej
- rozwiązać proste zadanie tekstowe dotyczące wielkości odwrotnie proporcjonalnych
- przedstawić dane statystyczne za pomocą wykresu
- obliczyć średnią i medianę w dowolnym przypadku
- rozwiązywać zadania tekstowe związane ze średnimi i medianami
- wymienić wszystkie zdarzenia elementarne w prostych doświadczeniach losowych
- podać przykład zdarzenia pewnego, prawdopodobnego i niemożliwego dla danego doświadczenia losowego
- obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń

Uczeń potrafi:

- zaznaczyć w układzie współrzędnych punkty, których współrzędne spełniają warunki zapisane nierównością np. $x < 4$
- określić dziedzinę funkcji danej wzorem
- sporządzić wykres funkcji o określonej dziedzinie
- podać przykłady funkcji, których dziedzina lub zbiór wartości nie jest zbiorem liczb
- dokonać zmian w określeniu przyporządkowań tak, aby stało się ono funkcją
- odczytać z wykresu, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie albo ujemne
- odczytać z wykresu, dla jakich argumentów funkcja jest rosnąca, stała lub malejąca
- rozwiązać zadania tekstowe dotyczące proporcjonalności prostej i odwrotnej
- rozpoznać wykresy funkcji określonych różnymi wzorami

Uczeń potrafi:

- sporządzać wykresy funkcji opisanych wzorami złożonymi lub z wartościami bezwzględną
- rozwiązać zadania tekstowe związane ze średnimi i medianami
- rozwiązać zadania tekstowe dotyczące obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń

	<ul style="list-style-type: none"> • podać medianę (proste przypadki) • podać przykład prostego doświadczenia losowego • wymienić wszystkie zdarzenia elementarne w jednokrotnym rzucie monetą lub jednokrotnym rzucie kostką • obliczyć prawdopodobieństwo prostych zdarzeń związanych z jednokrotnym rzutem monetą lub kostką 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządzić wykres tych zależności • rozwiązać proste zadanie tekstowe dotyczące wielkości wprost proporcjonalnych • odczytywać z wykresów informacje o charakterze praktycznym • odczytać informacje z tabel, wykresów, diagramów • rozwiązać proste zadanie tekstowe dotyczące wielkości wprost proporcjonalnych • przedstawić dane statystyczne za pomocą diagramu słupkowego • obliczyć średnią arytmetyczną dowolnego zbioru liczb • podać medianę (proste przypadki) • obliczyć prawdopodobieństwo prostych zdarzeń • rozróżnić zdarzenia niemożliwe, pewne i prawdopodobne 		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawić dane statystyczne za pomocą diagramu kołowego • zinterpretować wartości parametrów statystycznych • rozwiązywać zadania tekstowe związane ze średnimi i medianami • ustalić liczebność zbioru wszystkich zdarzeń elementarnych i zbioru zdarzeń sprzyjających oraz obliczyć prawdopodobieństwo • rozwiązywać zadania tekstowe związane z prawdopodobieństwem zdarzeń 	
--	---	---	--	--	--

Uczeń potrafi:

- skonstruować prostą prostopadłą do danej prostej przechodzącą przez punkt leżący na danej prostej
- rozpoznać kąty ostre, proste, rozwarte, półpełne i pełne oraz kąty wierzchołkowe i przyległe
- podać własności kątów wymienionych wyżej
- narysować dowolny wielokąt i na rysunku wskazać jego boki, wierzchołki, kąty wewnętrzne oraz przekątne
- rozpoznać lub narysować trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne oraz trójkąty równoboczne, równoramienne i różnoboczne
- podać podstawowe własności trójkątów ostrokątnych, prostokątnych i rozwartokątnych oraz trójkątów równobocznych, równoramiennych oraz różnobocznych
- podać warunek istnienia trójkąta oraz sumę miar trzech kątów wewnętrznych trójkąta
- obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta wykorzystując własności trójkątów
- rozpoznać trapez, równoległobok, romb, prostokąt, kwadrat i deltoid

Uczeń potrafi:

- skonstruować prostą prostopadłą do danej prostej przechodzącą przez punkt leżący poza daną prostą
- skonstruować prostą równoległą
- rozpoznać kąty wypukłe i wklęsłe
- podać własności kątów wymienionych wyżej
- rozwiązać proste zadania dotyczące miar kątów przyległych i wierzchołkowych
- konstruować kąty przystające do danych
- zdefiniować pojęcia: wielokąt, przekątna, kąt wewnętrzny
- narysować wielokąty spełniające określone warunki
- rozpoznać lub narysować trójkąty opisane dwoma przymiotnikami
- nazwać boki w trójkącie prostokątnym oraz boki w trójkącie równoramiennym
- rozwiązywać proste zadania o kątach z wykorzystaniem szczególnych własności trójkątów
- zdefiniować pojęcia: trapez, równoległobok, romb, prostokąt, kwadrat i deltoid
- podać własności trapezu, równoległoboku, rombu i deltoidu

Uczeń potrafi:

- rozpoznać kąty odpowiadające i naprzemianległe
- podać własności kątów wymienionych wyżej
- rozwiązać zadania dotyczące miar kątów odpowiadających i naprzemianległych
- zdefiniować pojęcia: kąt zewnętrzny wielokąta, wielokąt wypukły
- podaje zależności między poszczególnymi czworokątami
- rozpoznać dwa trójkąty przystające w oparciu o cechę kbk
- konstruować trójkąt gdy dany jest bok i dwa kąty leżące przy nim
- zamienić jednostki pola
- rozwiązywać zadania związane z obliczaniem pól i obwodów trójkątów i czworokątów
- obliczyć pole wielokątów wykorzystując znane wzory na pola trójkątów i czworokątów
- obliczyć długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, gdy długości tych boków wyrażone są liczbami naturalnymi i niewymiernymi
- na podstawie tw. odwrotnego do tw. Pitagorasa sprawdzić, czy trójkąt o bokach, których długość wyrażona jest liczbami wymiernymi jest prostokątny

Uczeń potrafi:

- stosować zależności między bokami i kątami w trójkącie w zadaniach tekstowych
- stosować zależności między bokami i kątami w czworokątach w zadaniach tekstowych
- stosować zależności między bokami i kątami w czworokątach w zadaniach tekstowych
- posługiwać się cechami przystawiania trójkątów w zadaniach konstrukcyjnych
- rozwiązywać zadania związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów
- rozwiązać zadanie problemowe dotyczące związków między długościami boków trójkąta prostokątnego
- zastosować tw. Pitagorasa w obliczaniu pola i obwodu wielokątów
- na podstawie tw. odwrotnego do tw. Pitagorasa sprawdzić, czy trójkąt o bokach, których długość wyrażona jest liczbami wymiernymi i

Uczeń potrafi:

- rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów
- stosować zależności między bokami i kątami w trójkącie podczas rozwiązywania zadań tekstowych
- rozwiązywać zadania konstrukcyjne z wykorzystaniem własności trójkątów
- stosować własności czworokątów do rozwiązywania zadań
- rozwiązać zadania problemowe dotyczące pól wielokątów.
- rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z przekątnymi kwadratów i wysokościami trójkątów równobocznych
- rozwiązać nietypowe zadania z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 60° , 30°

	<ul style="list-style-type: none"> • podać sumę miar kątów wewnętrznych czworokąta • podać własności prostokąta i kwadratu • obliczyć miarę czwartego kąta czworokąta gdy trzy kąty są znane • narysować przekątne prostokąta i kwadratu • wskazać figury przystające • rozpoznać dwa trójkąty przystające, gdy dane są długości wszystkich boków • konstruować trójkąt o danych trzech bokach • wskazywać wysokości trójkąta • wymienić jednostki pola • obliczyć obwód trójkąta • obliczyć pole trójkąta, gdy dany jest bok i odpowiadająca mu wysokość • obliczyć obwód i pole czworokątów, gdy dane są długości wszystkich potrzebnych odcinków • sformułować tw. Pitaorasa • zapisać wzorem tw. Pitagorasa dla trójkąta prostokątnego z dowolnie oznaczonymi bokami • obliczyć długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, gdy długości tych boków wyrażone są liczbami naturalnymi • zastosować tw. Pitagorasa w obliczaniu pola i obwodu prostokąta, trójkąta równoramiennego 	<ul style="list-style-type: none"> • narysować przekątne trapezu, równoległoboku, rombu i deltoidu • rozwiązać proste zadania o kątach z wykorzystaniem szczególnych własności czworokątów • podać trzy cechy przystawiania trójkątów • rozpoznać dwa trójkąty przystające w oparciu o cechę bkb • konstruować trójkąt gdy dane są dwa boki kąt między nimi • przeliczyć jednostki pola np. $1\text{km}^2 = \dots\text{m}^2$, • obliczać pole trójkąta na podstawie wyników własnych pomiarów • wskazywać wysokości trapezu, równoległoboku i rombu • obliczyć pole czworokątów na podstawie wyników własnych pomiarów • obliczyć długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, gdy długości tych boków wyrażone są liczbami wymiernymi • zastosować tw. Pitagorasa w obliczaniu pola i obwodu rombu, trapezu, deltoidu • na podstawie tw. odwrotnego do tw. Pitagorasa sprawdzić, czy trójkąt o bokach, których długość wyrażona jest liczbami naturalnymi jest prostokątny • obliczyć w oparciu o tw. Pitagorasa długość odcinka 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć pole trójkąta równobocznego stosując gotowy wzór • znając długość przekątnej kwadratu, obliczyć długość jego boku • znając wysokość trójkąta równobocznego, obliczyć długość jego boku • stosując zależności między długościami boków trójkąta o kątach $90^\circ, 60^\circ, 30^\circ$ oraz $90^\circ, 45^\circ, 45^\circ$, poprawnie wyznacza dwa boki trójkąta, gdy dany jest trzeci bok • obliczyć w oparciu o wzór długość odcinka nierównoległego do żadnej z osi układu współrzędnych • obliczyć pole i obwód figury danej w układzie współrzędnych (proste przypadki) • rozwiązać zadanie praktyczne związane z długością okręgu (obwodem koła) • obliczyć promień lub średnicę koła, gdy znane jest jego pole • rozwiązać zadanie praktyczne związane z polem koła • obliczyć długość łuku na podstawie miary kąta środkowego • rozwiązywać zadania praktyczne związane z obliczaniem długości łuku okręgu • obliczyć pole wycinka kołowego na podstawie kąta środkowego 	<ul style="list-style-type: none"> • niewymiernymi jest prostokątny • znając pole trójkąta równobocznego, obliczyć długość jego boku • stosując zależności między długościami boków trójkąta o kątach $90^\circ, 60^\circ, 30^\circ$ oraz $90^\circ, 45^\circ, 45^\circ$, rozwiązuje zadania dotyczące wielokątów • rozwiązać zadanie praktyczne związane z długością okręgu (obwodem koła) • rozwiązać zadanie praktyczne związane z polem koła • obliczyć długość promienia lub miarę kąta środkowego na podstawie długości łuku okręgu • rozwiązać zadanie praktyczne związane z obliczaniem długości łuku okręgu • obliczyć długość promienia lub miarę kąta środkowego na podstawie pola wycinka kołowego • rozwiązać zadanie praktyczne związane z obliczaniem pola wycinka kołowego • rozwiązać zadanie o wyższym stopniu trudności związane 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodami i polami figur • obliczać obwody i pola figur ograniczonych łukami okręgów • rozwiązać zadania problemowe dotyczące okręgu, koła, łuku okręgu, wycinka koła i pierścienia kołowego
--	--	--	--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • stosując gotowy wzór, podać długość przekątnej kwadratu o danym boku • stosując gotowy wzór, podać długość wysokości trójkąta równobocznego o danym boku • obliczyć pole trójkąta równobocznego o danym boku • narysować okrąg (koło) o danym promieniu i wskazać na rysunku promień, średnicę, cięciwę, łuk, wycinek koła, kąt środkowy • podać różnicę pomiędzy kołem a okręgiem • obliczyć długość promienia na podstawie długości średnicy i odwrotnie • obliczyć długość okręgu o danym promieniu • obliczyć pole koła o danym promieniu • wskazać na rysunku kąt środkowy oparty na danym łuku 	<ul style="list-style-type: none"> • nierównoległego do żadnej z osi układu współrzędnych (proste przypadki) • podać definicję pojęć: okrąg, koło, promień, średnica, cięciwa, łuk okręgu, wycinek koła, pierścień kołowy • obliczyć długość okręgu o danej średnicy • obliczyć długość okręgu o danym promieniu • obliczyć promień lub średnicę okręgu (koła), gdy znana jest jego długość (obwód) • obliczyć pole koła o danej średnicy • obliczyć długości łuków jako określonych części okręgów (połowa, czwarta część) • obliczyć pole półkola i ćwiartki koła • obliczyć pole pierścienia kołowego • rozwiązać proste zadanie praktyczne związane z polem pierścienia kołowego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadanie praktyczne związane z obliczaniem pola pierścienia kołowego • obliczyć obwody figur o brzegu złożonym z łuków i odcinków • obliczyć pola figur złożonych z wielokątów i wycinków kół 	<p>z długością łuku, polem wycinka kołowego i polem pierścienia kołowego</p>	
--	--	--	--	--	--

<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odróżnić styczną od siecznej • podać ile punktów wspólnych może mieć prosta i okrąg • określić co to jest styczna do okręgu lub koła • rozpoznać parę punktów symetrycznych do siebie względem danej prostej • wykreślić punkt symetryczny do danego względem danej prostej • rozpoznać parę punktów symetrycznych do siebie względem danego punktu • wykreślić punkt symetryczny do danego względem danego punktu zwanego środkiem symetrii • wykreślić odcinek lub trójkąt symetryczny do danego względem prostej lub punktu (nie należących do danej figury) • podać przykład figury mającej oś symetrii • wskazać osie symetrii figury (proste przypadki) • podać przykład figury mającej środek symetrii • podać określenie symetralnej odcinka • skonstruować symetralną odcinka • podać określenie dwusiecznej kąta • skonstruować dwusieczną kąta wypukłego 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • skonstruować styczną przechodzącą przez dany punkt na okręgu • wykreślić wielokąt symetryczny do danego względem prostej rozłącznej z tym wielokątem • wymienić warunki, jakie spełniają punkty symetryczne względem danej prostej • wykreślić wielokąt symetryczny do danego względem punktu zwanego środkiem symetrii, nie należącego do tego wielokąta • wymienić warunki, jakie spełniają punkty symetryczne względem danego punktu • wskazać osie symetrii dla dowolnej figury • wskazać środek symetrii figury • skonstruować dwusieczną kąta wklęsłego • skonstruować kąty o miarach 60°, 30° i 45° • podać określenie okręgu opisanego na trójkącie i okręgu wpisanego w trójkąt • skonstruować okrąg opisany na dowolnym trójkącie • skonstruować okrąg wpisany w dowolny trójkąt • skonstruować trójkąt równoboczny, kwadrat i sześciokąt foremny wpisane w okrąg 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykreślić dowolną figurę symetryczną do danej względem prostej (dowolne przypadki) • skonstruować prostą, względem której dwa dane punkty są symetryczne • wykreślić dowolną figurę symetryczną do danej względem punktu (dowolne przypadki) • skonstruować punkt, względem którego dwa dane punkty są symetryczne • podać przykład figury mającej określoną liczbę osi symetrii • podać przykład figury mającej nieskończenie wiele osi symetrii • rysować figury posiadające więcej niż jeden środek symetrii • skonstruować dwusieczną kąta niewypukłego • wykorzystać własności dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka do rozwiązywania zadań konstrukcyjnych • podać różnicę między dwusieczną kąta i osią symetrii kąta • rozwiązać proste zadania konstrukcyjne dotyczące okręgu opisanego na trójkącie i okręgu wpisanego w trójkąt • 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • skonstruować styczną przechodzącą przez zadany punkt nie należący do okręgu • wykorzystać własności stycznej do okręgu w rozwiązywaniu zadań • wykorzystać własności punktów symetrycznych w zadaniach • wykorzystać własności dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka do rozwiązywania zadań konstrukcyjnych o wyższym stopniu trudności • rozwiązać zadania problemowe dotyczące okręgów opisanych i wpisanych w trójkąt • rozwiązać zadania problemowe dotyczące wielokątów foremnych 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystać w zdaniach własności punktów symetrycznych • wykorzystać w zadaniach własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta • znajdować obrazy figur w wyniku wielokrotnych odbić symetrycznych • rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgami opisanymi na trójkątach • rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze stycznymi do okręgów • rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgami wpisanymi w trójkąty • rozwiązuje zadania związane z wielokątami foremnymi • rozwiązuje zadania dotyczące okręgów wpisanych i opisanych na wielokątach foremnym
--	--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznać na rysunku okrąg opisany na trójkącie oraz okrąg wpisany w trójkąt • skonstruować okrąg opisany na trójkącie równobocznym • skonstruować okrąg wpisany w trójkąt równoboczny • podać określenie wielokąta foremnego i przykłady takich wielokątów • podać podstawowe własności trójkąta równobocznego i kwadratu oraz uzasadnić, że są to wielokąty foremne 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć miarę kąta wewnętrznego, sumę miar kątów wewnętrznych i liczbę przekątnych dla wielokąta foremnego • narysować z wykorzystaniem kątomierza inne wielokąty foremne np. pięciokąt, ośmiokąt, dziewięciokąt, dziesięciokąt foremny • obliczyć długość promienia okręgu opisanego na kwadracie lub wpisanego w kwadrat o danym boku • obliczyć pole sześciokąta foremnego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania rachunkowe dotyczące okręgu opisanego na trójkącie i okręgu wpisanego w trójkąt (obliczanie miar kątów, obliczanie długości promienia okręgu opisanego na trójkącie równobocznym i okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny) • rozwiązać zadania rachunkowe dotyczące okręgu opisanego na sześciokącie foremnym i okręgu wpisanego w sześciokąt foremny (obliczanie długości promienia okręgu opisanego i okręgu wpisanego) • skonstruować ośmiokąt foremny, dwunastokąt foremny 		
--	---	---	--	--	--

Część 3 – MIĘDZY LICEUM A GIMNAZJUM

Dział	Poziom wymagań koniecznych (na ocenę dopuszczającą)	Poziom wymagań podstawowych (na ocenę dostateczną)	Poziom wymagań rozszerzających (na ocenę dobrą)	Poziom wymagań dopełniających (na ocenę bardzo dobrą)	Poziom wymagań wykraczający (na ocenę celującą)
ALGEBRA	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisać wzory skróconego mnożenia • stosować wzory skróconego mnożenia • sprawdzać, czy dana liczba spełnia nierówność • rozwiązać prostą nierówność liniową • zaznaczać na osi liczbowej zbiór liczb spełniający określony warunek typu $x \geq a$, $x \leq a$ • zaznaczać w układzie współrzędnych punkty, których współrzędne spełniają dane równanie • rysować wykres równania liniowego z dwiema niewiadomymi (proste przypadki) • odczytywać z układu współrzędnych współrzędne punktu, w którym przecinają się wykresy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przekształcić wyrażenie algebraiczne korzystając z jednego wzoru skróconego mnożenia • przekształcać kwadrat sumy (różnicy) do postaci wielomianu • zapisywać w postaci dwumianu iloczyn sumy i różnicy tych samych dwóch wyrażen • przedstawić zbiór rozwiązań nierówności na osi liczbowej • rozwiązywać nierówności liniowe, w których występuje jeden nawias • interpretować w układzie współrzędnych układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi (proste przypadki) 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przekształcić wyrażenie algebraiczne korzystając z wzorów skróconego mnożenia • usuwać niewymierność z mianownika z wyrażen postaci $\frac{a}{\sqrt{n+b}}$ • podać przykład nierówności, które spełnia dana liczba • rozwiązać nierówności, w których niewiadoma występuje w licznikach ułamków • podać przykład nierówności sprzecznych i nierówności tożsamościowych • rozwiązywać graficznie układ dwóch równań liniowych, gdy występują nawiasy i współczynniki ułamkowe 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • usuwać niewymierność z mianownika z wyrażen postaci $\frac{ax+b}{a\sqrt{n+b}}$ • rozwiązać równania liniowe lub nierówności liniowe z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia • stosować wzory skróconego mnożenia do uzasadniania praw matematycznych • wprowadzać wzory skróconego mnożenia dla trzeciej potęgi • ustalać wartość parametru brakującego w nierówności tak, by otrzymać nierówność danego rodzaju • odpowiednio oznaczać niewiadomą w zadaniu i zapisywać tekst zadania za pomocą nierówności 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania problemowe dotyczące wzorów skróconego mnożenia, nierówności liniowych i graficznego rozwiązywania układów równań • rozwiązywać zadania nietypowe dotyczące wzorów skróconego mnożenia, nierówności liniowych i graficznego rozwiązywania układów równań

				<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą nierówności • wykorzystywać graficzne rozwiązywanie układów równań do rozwiązywania zadań o charakterze geometrycznym • rozpoznawać rodzaje układu równań liniowych na podstawie interpretacji graficznej 	
--	--	--	--	--	--

GEOMETRIA NA PŁASZCZYŹNIE	Uczeń potrafi: <ul style="list-style-type: none"> • obliczać długości odcinków za pomocą twierdzenia Talesa (proste przypadki) 	Uczeń potrafi: <ul style="list-style-type: none"> • podać proste proporcje wynikające z twierdzenia Talesa • obliczać długości odcinków za pomocą twierdzenia Talesa (proste przypadki) • dzielić konstrukcyjnie odcinek na równe części 	Uczeń potrafi: <ul style="list-style-type: none"> • obliczać długości odcinków za pomocą twierdzenia Talesa • formułować twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa • wykorzystywać twierdzenie odwrotne do sprawdzania własności figur 	Uczeń potrafi: <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystywać twierdzenie Talesa do uzasadniania konstrukcji podziału odcinka w danym stosunku • wykorzystywać twierdzenie odwrotne do sprawdzania własności figur i dowodzenia twierdzeń 	Uczeń potrafi: <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania problemowe dotyczące twierdzenia Talesa • rozwiązywać zadania nietypowe dotyczące twierdzenia Talesa
--------------------------------------	--	--	---	--	---

FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE

<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podać definicje sinusa, cosinusa i tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • zapisać wyrażenie przedstawiające sinusa, cosinusa i tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (przy różnych oznaczeniach boków tego trójkąta) • obliczyć wartość sinusa, cosinusa i tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym gdy dane są długości trzech boków trójkąta • odczytać z tablic przybliżone wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego • odczytać z tabeli wartości trygonometrycznych kątów o mierze 30°, 45° i 60° • podać wzory opisujące związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego ($\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha$ $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$) 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytać z tablic przybliżoną miarę kąta ostrego na podstawie danej jednej wartości funkcji trygonometrycznej tego kąta • znając wartość dwóch spośród funkcji: sinus, cosinus, tangens, dla tego samego kąta ostrego, oblicza wartość trzeciej funkcji (w najprostszych przypadkach) • stosuje w najprostszych przypadkach związki: $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha$ $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć długości dwóch boków trójkąta prostokątnego, gdy dane są długości trzeciego boku i wartość jednej z funkcji trygonometrycznych jednego z kątów ostrych • konstruować trójkąt prostokątny na podstawie wartości jednej z funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w tym trójkącie • znając wartość jednej spośród funkcji: sinus, cosinus, tangens, oblicza wartość dwóch pozostałych funkcji dla tego samego kąta ostrego (w najprostszych przypadkach) • przekształca wyrażenia zawierające wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych (w najprostszych przypadkach) 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczyć wartość sinusa cosinusa i tangensa kątów o mierze 30°, 45° i 60° • wykorzystywać funkcje trygonometryczne i ich wartości do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym • znając wartość jednej spośród funkcji: sinus, cosinus, tangens, oblicza wartość dwóch pozostałych funkcji dla tego samego kąta ostrego (w sytuacjach złożonych) • przekształca wyrażenia zawierające wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych (w sytuacjach złożonych) • dowodzi tożsamości trygonometryczne 	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania problemowe dotyczące figur płaskich i brył z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym
---	--	--	--	--