

WYMAGANIA Z MATEMATYKI W KLASIE TRZECIEJ GIMNAZJUM

Wymagania podstawowe (uczeń:)	Wymagania ponadpodstawowe (uczeń:)
LICZBY I WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE	
<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zaszerzegać daną liczbę do konkretnego zbioru liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych i niewymiernych • zapisuje liczby w notacji wykładniczej • oblicza potęgi o wykładnikach naturalnych i całkowitych ujemnych • oblicza pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby • oblicza wartość bezwzględną liczby, wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego wartość bezwzględną • porównuje liczby przedstawione na różne sposoby • wykonuje obliczenia procentowe • <i>zna wzory skróconego mnożenia*</i> • stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych • usuwa niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków • rozwiązuje równania (w tym metodą proporcji) i nierówności • przekształca wzory • rozwiązuje układy równań metodą podstawiania lub metodą przeciwnych współczynników 	<ul style="list-style-type: none"> • wyłącza czynnik przed znak pierwiastka i włącza go pod znak pierwiastka • dokonuje porównań, szacując w zadaniach tekstowych • rozwiązuje zadania problemowe z procentami • <i>przekształca wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia *</i> • uwydmiernia ułamki • przekształca skomplikowane wzory w tym fizyczne i geometryczne • rozwiązuje równania i nierówności sprzeczne i tożsamościowe • rozwiązuje układy równań dowolną metodą • rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów równań
FUNKCJE	
<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje informacje z wykresu i je interpretuje • zna pojęcia: dziedzina, argument, wartość funkcji, zmienna zależna, zmienna niezależna, miejsce zerowe funkcji • przedstawia funkcję za pomocą opisu słownego, wzoru, grafu, wykresu i tabelki • odczytuje wartość funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości z: tabelki, wykresu i grafu • wskazuje miejsca zerowe funkcji • <i>umie sporządzić wykres funkcji liniowej*</i> • <i>oblicza miejsca zerowe funkcji liniowej*</i> • <i>wie o czym informują współczynniki funkcji liniowej*</i> • <i>zna wykresy innych funkcji (parabola i hiperbola)*</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje informacje odczytane z wykresu • sporządza wykresy funkcji podanych za pomocą opisu słownego, wzoru i tabelki • <i>sporządza wykresy funkcji liniowych wykorzystując współczynnik b i miejsce zerowe*</i> • <i>określa monotoniczność funkcji</i> • <i>stosuje funkcje liniową w zadaniach tekstowych*</i> • <i>zapisuje wzory funkcji, których wykresy są równoległe do danej*</i> • <i>oblicza pole figury ograniczonej wykresami i osiami układu współrzędnych*</i> • <i>podaje wzory funkcji liniowej spełniającej nietypowy warunek*</i> • <i>szkicuje wykresy funkcji kwadratowej*</i> • <i>odczytuje z wykresu paraboli i hiperboli określone wartości</i>

FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

- wykorzystuje tw. Pitagorasa do rozwiązywania trójkątów prostokątnych
- oblicza wysokość, obwód i pole trójkąta równobocznego
- rozwiązuje trójkąt prostokątny o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 30° , 60°
- zna własności czworokątów
- wyznacza kąty wielokąta na podstawie danych z rysunku
- zna własności wielokątów
- oblicza obwody, pola powierzchni, promienie okręgów wpisanych i opisanych na wielokątach foremnych
- oblicza długość okręgu, łuku i pole koła
- oblicza pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła
- konstruuje wielokąty foremne i okręgi na nich opisane i w nie wpisane
- zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych
- umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami
- umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie
- umie rozwiązać zadanie z okręgami w układzie współrzędnych
- umie znajdować punkty symetryczne do danych względem prostej i względem punktu
- umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś nie mają punktów wspólnych,
- umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii nie należy do figury lub należy do figury
- umie określić własności punktów symetrycznych
- umie znajdować punkty i figury symetryczne względem osi oraz początku układu współrzędnych
- umie budować figury posiadające oś symetrii i nie posiadające środka symetrii
- umie budować figury o określonej ilości osi symetrii

- sprawdza czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny
- oblicza pole trójkąta ograniczonego wykresami funkcji liniowych i osiami układu współrzędnych
- oblicza pola dowolnych wielokątów
- oblicza pola figur złożonych z wielokątów, wycinków kół i odcinków kół
- stosuje własność stycznej w obliczaniu miar kątów
- stosuje wiadomości o figurach płaskich w zadaniach tekstowych
- oblicza długości promieni, pola i obwody kół wpisanych i opisanych na wielokątach foremnych
- rozwiązuje zadania problemowe związane z okręgami i wielokątami foremnymi
- umie rozwiązać zadanie z okręgami w układzie współrzędnych
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wzajemnym położeniem dwóch okręgów
- umie wskazywać osie i środki symetrii figur złożonych
- umie budować figury posiadające środek symetrii i nie posiadające osi symetrii
- umie budować figury o określonej ilości osi symetrii
- umie podać współrzędne punktów symetrycznych względem prostych postaci $y=a$, $x=a$
- *stosuje twierdzenia o kątach wpisanych i środkowych w zadaniach problemowych**
- *określa wzajemne położenie okręgów, znając ich promienie i odległości między ich środkami**
- *oblicza długości odcinków, mając dane długości promieni okręgów lub odległości pomiędzy danymi punktami**

FIGURY PODOBNE

- stosuje twierdzenie Talesa w zadaniach konstrukcyjnych i rachunkowych
- dzieli konstrukcyjnie odcinek na dowolną ilość równych części i w danym stosunku
- określa skalę podobieństwa figur podobnych i stosunek pól figur podobnych
- sprawdza podobieństwo prostokątów i trójkątów prostokątnych
- zna cechy podobieństwa trójkątów

- rozwiązuje zadania tekstowe związane z twierdzeniem Talesa i twierdzeniem odwrotnym
- dzieli konstrukcyjnie odcinek w danym stosunku
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z polami figur podobnych
- sprawdza podobieństwo trójkątów i prostokątów stosując znane cechy
- *kreśli figury jednokładne**

BRYŁY

- oblicza; sumę długości krawędzi, pola powierzchni, objętości graniastosłupów i ostrosłupów

- wykorzystuje tw. Pitagorasa do obliczania długości odcinków w bryłach
- wykorzystuje poznane zależności w ostrosłupach i graniastosłupach do rozwiązywania

- wykorzystuje tw. Pitagorasa do obliczania długości odcinków w bryłach
- zamienia jednostki pola powierzchni i objętości
- rysuje bryły obrotowe w rzucie równoległym i określa wymiary bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury
- oblicza pole powierzchni bocznej, całkowitej i pole przekroju osiowego walca, stożka, kuli
- oblicza objętości poznanych brył
- rozwiązuje proste zadania tekstowe związane z polem powierzchni i objętością brył obrotowych
- *oblicza długości odcinków w bryłach korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 30° , 60°*

zadań tekstowych

- rozwiązuje zadania tekstowe związane z obliczaniem pól powierzchni i objętością brył złożonych z walców, stożków i kul
- rozwiązuje zadania związane z zamianą kształtu brył przy stałej objętości lub stałym polu powierzchni
- oblicza pola powierzchni i objętości nietypowych brył, powstałych w wyniku obrotu danej figury wokół osi
- *oblicza długości odcinków w bryłach korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 30° , 60°*

MATEMATYKA W ZASTOSOWANIACH

- odczytuje, analizuje, interpretuje i wykorzystuje informacje przedstawione w formie tekstu, tabeli, schematu, diagramu w praktyce
- posługuje się skalą mapy
- wykonuje obliczenia procentowe (inflacja, lokaty, stan konta, oprocentowanie)
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z drogą, prędkością i czasem na bazie wykresu
- zamienia jednostki często stosowane w praktyce i nietypowe
- przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne

- porównuje, analizuje, przetwarza i wykorzystuje zebrane informacje w praktyce
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z mapą, procentami
- ocenia realną wartość kwoty przy danej inflacji
- rozwiązuje zadania problemowe z fizyki, chemii i geografii

WYMAGANIA Z MATEMATYKI W KLASIE DRUGIEJ GIMNAZJUM

Wymagania podstawowe (uczeń:)	Wymagania ponadpodstawowe (uczeń:)
Potęgi i pierwiastki	
<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje liczby w postaci potęg i obliczać potęgi o wykładnikach naturalnych • oblicza proste wyrażenia arytmetyczne zawierające potęgi • mnoży i dzielić potęgi o tych samych podstawach • przedstawia potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach • potęguje potęgi • potęguje ilorazy i iloczyny • zapisuje ilorazy i iloczyny potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi • doprowadza wyrażenia do prostej postaci, stosując działania na potęgach • oblicza pierwiastki II i III stopnia z liczb nieujemnych • wyłącza czynnik przed znak pierwiastka • oblicza pierwiastki z kwadratów i sześciątów liczb 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach oraz potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń • stosuje działania na potęgach do doprowadzania wyrażeń do prostych postaci oraz w zadaniach tekstowych • oblicza wartości wyrażeń zawierających potęgi o wykładnikach ujemnych • wykonuje porównywanie ilorazowe liczb podanych w notacji wykładniczej • stosuje wzory na obliczanie pierwiastka iloczynu i ilorazu liczb do obliczania wartości liczbowej wyrażeń • usuwa niewymierność z mianownika • doprowadza wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci • Na 6 - zapisuje liczby w systemach niedziesiątkowych i odwrotnie • przekształca wyrażenia arytmetyczne zawierające potęgi i pierwiastki
Długość okręgu i pole koła	
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza długość okręgu i pole koła, znając jego promień lub średnicę • wyznacza promień lub średnicę znając długość okręgu • rozwiązuje nieskomplikowane zadania tekstowe związane z długością okręgu i polem koła 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza promień lub średnicę znając pole koła • oblicza pole koła znając jego obwód • oblicza obwód koła znając jego pole • oblicza pola nietypowych figur, wykorzystując wzór na pole koła • rozwiązuje zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur
Wyrażenia algebraiczne	
<ul style="list-style-type: none"> • buduje i odczytuje proste wyrażenia algebraiczne • redukuje wyrazy podobne • opuszcza nawiasy • mnoży sumy algebraiczne przez liczby i przez jednomiany • oblicza wartości liczbowe wyrażeń • doprowadza wyrażenia do prostszych postaci • mnoży sumy algebraiczne • zna wzory skróconego mnożenia i stosuje je • rozwiązuje proste równania i nierówności 	<ul style="list-style-type: none"> • buduje i odczytuje wyrażenia o złożonej konstrukcji • wyraża pola figur w postaci wyrażeń algebraicznych • przekształca wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia • stosuje wzory skróconego mnożenia w rozwiązywaniu równań i nierówności • usuwa niewymierność z mianownika • wyłącza czynnik przed nawias • wyraża treść zadań za pomocą równań lub nierówności i rozwiązuje je stosując wzory skróconego mnożenia • stosuje wzory skróconego mnożenia przy dowodzeniu

Układy równań

- podaje przykładowe rozwiązanie równań I stopnia z dwiema niewiadomymi
- zapisuje treści zadań w postaci układów równań
- sprawdza czy dane pary liczb spełniają układ równań
- wyznacza niewiadome z równań
- rozwiązuje proste układy metodą podstawiania i przeciwnych współczynników

- określa rodzaje układów równań
- tworzy układy równań o danych rozwiązaniach
- rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą układów równań
- rozwiązuje układy równań z parametrem
- rozwiązuje układy równań wyższych stopni
- dobiera współczynniki układów równań, aby otrzymać żądane rodzaje układów

Trójkąty prostokątne

- oblicza długości przeciwprostokątnej i przyprostokątnych w trójkącie prostokątnym korzystając z twierdzenia Pitagorasa
- sprawdza, czy trójkąty o danych bokach są prostokątne
- stosuje twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach
- wyznacza odległości między dwoma punktami w układzie współrzędnych
- oblicza długość przekątnej kwadratu, znając długość jego boku
- oblicza wysokość i pole trójkąta równobocznego o danym boku

- konstruuje odcinki wyrażone liczbami niewymiernymi
- stosuje twierdzenie Pitagorasa (i odwrotne) w zadaniach tekstowych
- sprawdza czy trójkąty leżące w układzie współrzędnych są prostokątne
- oblicza długości boków i pola wielokątów w układzie współrzędnych
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z przekątnymi kwadratów i wysokościami trójkątów równobocznych
- rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 30° , 60°

Wielokąty i okręgi

- konstruuje okręgi opisane na trójkątach
- określa położenie środków tych okręgów
- konstruuje okręgi przechodzące przez trzy dane punkty
- konstruuje styczne do okręgów
- konstruuje okręgi styczne do prostych
- konstruuje sześciokąty i ośmiokąty foremne wpisane w okręgi o danych promieniach
- oblicza miary kątów wewnętrznych wielokątów foremnych
- podaje liczby osi symetrii wielokątów foremnych
- oblicza długość promienia okręgu wpisanego (i opisanego) w kwadrat o danym boku
- wpisuje i opisuje okręgi na wielokątach

- rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgami opisanymi na trójkątach
- rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze stycznymi do okręgów
- konstruuje okrąg styczny do ramion kąta ostrego
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z wielokątami foremnymi
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnymi
- zna warunek wpisywania i opisywania okręgu na czworokącie

Graniastosłupy

- zna sposób tworzenia nazw graniastosłupów
- wskazuje krawędzie prostopadłe i równoległe
- określa liczbę wierzchołków, ścian i krawędzi graniastosłupów
- rysuje graniastosłupy proste w rzutach równoległych

- oblicza sumy długości krawędzi graniastosłupów
- zamienia jednostki objętości
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z polami powierzchni i objętościami graniastosłupów obliczać długości przekątnych ścian graniastosłupów jako przekątnych prostokątów

- kreśli siatki graniastosłupów o podstawach trójkątnych i czworokątnych
- oblicza pole powierzchni prostopadłościanu
- oblicza objętości graniastosłupów
- wskazuje kąty między przekątnymi i krawędziami oraz między przekątnymi a podstawami
- zna zasady zamiany jednostek objętości

- oblicza długości przekątnych dowolnych ścian i przekątnych graniastosłupów
- oblicza długości krawędzi znając kąty między pewnymi odcinkami lub kąty przekątnych z podstawami
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z graniastosłupami z zastosowaniem zależności między bokami i kątami w trójkątach o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 30° , 60°

Ostrosłupy

- zna sposób tworzenia nazw ostrosłupów
- zna budowę ostrosłupa
- określa liczbę wierzchołków, ścian i krawędzi ostrosłupów
- rysuje ostrosłupy proste w rzutach równoległych
- kreśli siatki ostrosłupów o podstawach trójkątnych i czworokątnych
- oblicza pole powierzchni ostrosłupa
- oblicza objętości ostrosłupów
- wskazuje trójkąty prostokątne, w których występują dane lub szukane odcinki
- wskazuje kąty między krawędziami i między odcinkami a podstawą
- zna zasady zamiany jednostek objętości

- oblicza sumy długości krawędzi ostrosłupów
- zamienia jednostki objętości
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z polami powierzchni i objętościami ostrosłupów
- wskazuje kąty między ścianami
- oblicza długości pewnych odcinków znając kąty między pewnymi odcinkami lub kąty między odcinkami a podstawą
- oblicza sumy długości krawędzi ostrosłupów
- zamienia jednostki objętości
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z polami powierzchni i objętościami ostrosłupów
- wskazuje kąty między ścianami
- oblicza długości pewnych odcinków znając kąty między pewnymi odcinkami lub kąty między odcinkami a podstawą
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z graniastosłupami z zastosowaniem zależności między bokami i kątami w trójkątach o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 30° , 60°

Statystyka

- umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu, tabeli łodygowo – listkowe
- zna pojęcie średniej i umie ją obliczyć
- zna pojęcie mediany i umie ją obliczyć
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią i medianą
- umie zebrać dane statystyczne je opracować i zaprezentować
- zna pojęcie zdarzenia losowego
- umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu
- umie obliczyć prawdopodobieństwo prostego zdarzenia

- umie prezentować dane w korzystnej formie
- umie opracować różnorodne dane statystyczne
- umie prezentować dane statystyczne
- umie podać zdarzenia losowe w złożonym doświadczeniu
- umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia

WYMAGANIA Z MATEMATYKI W KLASIE PIERWSZEJ GIMNAZJUM

Wymagania podstawowe (uczeń:)	Wymagania ponadpodstawowe (uczeń:)
LICZBY I DZIAŁANIA	
<ul style="list-style-type: none">zna pojęcia liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej i umie je zaznaczyć na osi liczbowejpotrafi zamieniać ułamki zwykłe na dziesiętne i odwrotniezaokrągla liczby do danego rzędu i potrafi szacować wyniki działańzna algorytmy dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia liczb wymiernychzna kolejność wykonywania działań i potrafi wykonać działania łączne na liczbach wymiernychoblicza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających wartość bezwzględnąoblicza potęgę i pierwiastki liczb wymiernych.	<ul style="list-style-type: none">przedstawia rozwinięcia dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłegodokonyuje porównań szacując w zadaniach tekstowychzapisuje podane słownie wyrażenia arytmetyczne i oblicza ich wartośćoblicza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań i wartość bezwzględnąrozwiązuje zadania z zastosowaniem ułamków piętrowychumie dowodzić przynależność liczb do zbioru N, C, gdy przedstawione są w postaci ułamka o ustalonym mianowniku i niebanalnym liczniku
PROCENTY	
<ul style="list-style-type: none">wskazuje przykłady zastosowań procentów w życiu codziennymzamienia procent na ułamek i odwrotniezamienia liczbę wymierną na procentokreśla procentowo zaznaczoną część figury i zaznacza procent danej figuryoblicza procent danej liczbyoblicza jakim procentem jednej liczby jest druga liczba	<ul style="list-style-type: none">rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczania: procentu danej liczby, liczby na podstawie danego procentu, jakim procentem jednej liczby jest druga liczbaprzedstawia dane w postaci różnych diagramów procentowychwykorzystuje dane zawarte na diagramach w zadaniach z procentamistosuje własności procentów w sytuacjach problemowych
FIGURY GEOMETRYCZNE	
<ul style="list-style-type: none">zna podstawowe pojęcia : punkt, prosta, odcinek, kąt, wielokątzna rodzaje kątów, trójkątów i czworokątówkreśli proste i odcinki prostopadłe i równoległekonstruuje kąty przystającezna cechy przystawiania trójkątówkreśli poszczególne rodzaje wielokątówpodaje własności czworokątówzna jednostki miary pola powierzchni i umie je zamieniaćoblicza pola powierzchni i obwody wielokątówodczytuje współrzędne i zaznacza punkty w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none">kreśli geometryczną sumę i różnicę kątówzna warunek istnienia trójkątaklasyfikuje wielokąty ze względu na boki i kątyrozwiązuje zadania konstrukcyjne z wykorzystaniem własności wielokątówzamienia jednostki pola powierzchniwyznacza zbiór punktów o współrzędnych spełniających określone warunkirozwiązuje zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów na płaszczyźnie i w układzie współrzędnych
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE	

- buduje i nazywa proste wyrażenia algebraiczne
- oblicza wartość liczbową wyrażenia
- zna pojęcia: jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne
- porządkuje jednomiany i redukuje wyrazy podobne
- mnoży sumy algebraiczne przez jednomian
- oblicza wartość liczbową wyrażenia
- wyłącza wspólny czynnik przed nawias

- buduje i odczytuje wyrażenia o konstrukcji wielodziałaniowej
- stosuje dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych
- stosuje wzory skróconego mnożenia
- zapisuje sumę w postaci iloczynu
- stosuje wyłączanie wspólnego czynnika w zadaniach na dowodzenie

RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI

- zapisuje zadanie w postaci równania
- sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie
- rozwiązuje równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe
- rozwiązuje nierówności z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych i przedstawia zbiór rozwiązań na osi liczbowej

- zapisuje problem w postaci równania
- biegle stosuje metodę równań równoważnych przy rozwiązywaniu każdego rodzaju równań
- rozwiązuje zadania tekstowe z procentami za pomocą równań i wykonuje sprawdzenie
- przekształca wzory, w tym fizyczne i geometryczne
- rozwiązuje nierówności z zastosowaniem wartości bezwzględnej
- rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą nierówności

SYMETRIE

- rozpoznaje figury symetryczne względem prostej i punktu
- rysuje figury w symetrii osiowej i środkowej
- wyznacza oś symetrii figury
- znajduje środek symetrii figury
- konstruuje dwusieczną kąta i symetralną odcinka
- wyznacza środek symetrii danej figury
- zapisuje współrzędne punktów symetrycznych względem osi i początku układu współrzędnych
- tworzy figury symetryczne

- znajduje obraz figury w złożeniu symetrii osiowych i środkowych
- rysuje figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii
- wykorzystuje własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w zadaniach
- stosuje równania do wyznaczania współrzędnych punktów symetrycznych w układzie współrzędnych
- tworzy ornamenty wykorzystując różne przekształcenia symetryczne

PROPORCJONALNOŚĆ

- zna pojęcie proporcji i umie rozwiązać równanie w postaci proporcji
- podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych
- rozpoznaje wielkości odwrotnie proporcjonalne

- rozwiązuje zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi