

WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z MATEMATYKI W KLASACH I - III GIMNAZJUM

POZIOMY WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH:

- (2) - ocena dopuszczająca (2);
- (3) - ocena dostateczna (3);
- (4) - ocena dobra (4);
- (5) - ocena bardzo dobra (5);
- (6) - ocena celująca (6);

UWAGA:

- Na ocenę wyższą obowiązują również wszystkie wymagania na oceny niższe.
- Na ocenę celującą uczeń dodatkowo powinien startować w konkursach matematycznych i odnosić w nich sukcesy.
- Szarym kolorem zostały zaznaczone treści, które nie znajdują się w podstawie programowej.

KLASA I GIMNAZJUM

DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
1. Lekcja organizacyjna. Zapoznanie uczniów z wymaganiami edukacyjnymi i PSO.	Uczeń: - zna podręcznik i zeszyt ćwiczeń, z których będzie korzystał w ciągu roku szkolnego na lekcjach matematyki (2) - zna PSO (2)	Uczeń:
2. Liczby.	- zna pojęcie liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej (2) - rozumie pojęcie zbioru liczb wymiernych (3) - rozumie rozszerzenie osi liczbowej na liczby ujemne (2) - umie porównywać liczby wymierne (2-3) - umie zaznaczać liczbę wymierną na osi liczbowej (2) - umie znajdować liczbę wymierną leżącą pomiędzy dwiema danymi na osi liczbowej (3) - umie zamieniać ułamek zwykły na dziesiętny i odwrotnie (2-3)	umie znajdować liczby spełniające określone warunki (4)
3. Rozwinięcia dziesiętne liczb wymiernych	- zna pojęcia: rozwinięcie dziesiętne skończone, nieskończone, okres (2) - umie zapisać liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych (2) - zna warunek konieczny zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony (3) - umie porównywać liczby wymierne (3) - umie określić na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest liczbą wymierną (3)	umie przedstawić rozwinięcie dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłego (4-5)
4. Zaokrąglanie. Szacowanie wyników.	- zna sposób zaokrąglania liczb (2) - rozumie potrzebę zaokrąglania liczb (2-3) - umie zaokrąglić liczbę do danego rzędu (2-3) - umie zaokrąglić liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu (3) - umie szacować wyniki działań (2-3)	- umie dokonać porównań poprzez szacowanie w zadaniach tekstowych (4) - umie znajdować liczby spełniające określone warunki (4-6)
5. Dodawanie i odejmowanie liczb dodatnich.	- zna algorytm dodawania i odejmowania liczb wymiernych dodatnich (2) - umie dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w jednakowej postaci (2) - umie dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w różnych postaciach (3)	
6. Mnożenie i dzielenie liczb dodatnich.	- zna algorytm mnożenia i dzielenia liczb wymiernych dodatnich (2) - umie podać liczbę odwrotną do danej (2) - umie mnożyć i dzielić przez liczbę naturalną (2) - umie mnożyć i dzielić liczby wymierne dodatnie (3) - umie obliczać ułamek danej liczby naturalnej (2) - umie obliczać liczbę na podstawie danego jej ułamka (3)	- umie zamieniać jednostki długości, masy (4) - zna przedrostki mili i kilo (4) - umie zamieniać jednostki długości na mikrony i jednostki masy na karaty (4)

7. Wyrażenia arytmetyczne.	• zna kolejność wykonywania działań (2) • umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich (3)	• umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich (4) • umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań (4-5) • umie zapisać podane słownie wyrażenie arytmetyczne i obliczyć jego wartość (4) • umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartości (4-6) • umie wykorzystać kalkulator (4) • umie uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu i dzieleniu tak, by otrzymać ustalony wynik (4) • umie wstawiać nawiasy tak, by otrzymać żądany wynik (5)
8. Działania na liczbach dodatnich i ujemnych.	• umie dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić dwie liczby ujemne oraz o różnych znakach (2) • zna pojęcie liczb przeciwnych (2) • umie obliczać potęgi liczb wymiernych (3) • umie stosować prawa działań (3)	• umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających wartość bezwzględną (4) • umie stosować prawa działań (4) • umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych (3-5) • umie rozwiązywać zadania z zastosowaniem ułamków (4-5) • umie obliczać wartości ułamków piętrowych (6)
9. Oś liczbowa. Odległość liczb na osi liczbowej.	• umie odczytać z osi liczbowej liczby spełniające określony warunek (2) • umie opisać zbiór liczb za pomocą nierówności (2) • umie zaznaczyć na osi liczbowej liczby spełniające określoną nierówność (2-3) • umie zapisać nierówność, jaką spełniają liczby z zaznaczonego na osi liczbowej zbioru (3) • zna pojęcie odległości między dwiema liczbami na osi liczbowej (2) • umie na podstawie rysunku osi liczbowej określić odległość między liczbami (2) • umie obliczyć odległość między liczbami na osi liczbowej (3)	• umie zaznaczać na osi liczbowej zbiór liczb, które spełniają jednocześnie dwie nierówności (4-5) • umie znajdować zbiór liczb spełniających kilka warunków (4-5) • umie znaleźć liczby znajdujące się w określonej odległości na osi liczbowej od danej liczby (4-5) • umie wykorzystywać wartość bezwzględną do obliczeń odległości liczb na osi liczbowej (4-6) • umie znaleźć rozwiązanie równania z wartością bezwzględną (4-6)

DZIAŁ 2. PROCENTY

1. Procenty i ułamki.	• zna pojęcie procentu (2) • rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (2) • umie wskazać przykłady zastosowań procentów w życiu codziennym (2) • umie zamienić procent na ułamek (2) • umie zamienić ułamek na procent (2-3) • umie zamienić liczbę wymierną na procent (3) • umie określić procentowo zaznaczoną część figury (2-3) i zaznaczyć procent danej figury (2-3)	• zna pojęcie promila (4) • umie zamieniać ułamki i procenty na promile i odwrotnie (4)
2. Diagramy procentowe.	• zna pojęcie diagramu procentowego (2) • rozumie potrzebę stosowania diagramów do wizualizacji informacji (3) • umie z diagramów odczytać potrzebne informacje (2-3)	• potrafi wybrać z diagramu informacje i je zinterpretować (4-5) • potrafi zobrazować dowolnym diagramem wybrane informacje (4-5)

3. Jaki to procent?	• zna sposób obliczania jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (3) • umie obliczyć jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (3)	• umie obliczyć jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (4-6)
4. Obliczanie procentu danej liczby.	• umie obliczyć procent danej liczby (2-3)	• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby (4-6) • umie wykorzystać diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych (4-6)
5. Podwyżki i obniżki.	• rozumie pojęcia podwyżka (obniżka) o pewien procent (2) • wie jak obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (2) • umie obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (2-3)	• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent (4-6)
6. Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent.	• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (3)	• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu (4-6)
7. O ile procent więcej, o ile mniej. Punkty procentowe.	• zna i rozumie określenie punkty procentowe (3)	• umie obliczyć o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej (4) • umie zastosować powyższe obliczenia w zdaniach tekstowych (4-6)
8. Zadania tekstowe - obliczenia procentowe.		• umie przedstawić dane w postaci diagramu (4-5) • umie odczytać z diagramu informacje potrzebne w zadaniu (4-5) • umie rozwiązywać zadania związane z procentami (4-5) • umie stosować własności procentów w sytuacji ogólnej (6)

DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

1. Proste i odcinki.	• zna podstawowe pojęcia: punkt, prosta, odcinek (2) • zna pojęcie prostych prostopadłych i równoległych (2) • umie kreślić proste i odcinki prostopadłe przechodzące przez dany punkt (3) • umie konstruować odcinek przystający do danego (2) • umie podzielić odcinek na połowy (3)	• umie kreślić proste i odcinki równoległe przechodzące przez dany punkt (4)
2. Kąty.	• zna pojęcie kąta (2) • zna pojęcie miary kąta (2) • zna rodzaje kątów (2-3) • umie konstruować kąt przystający do danego (2) • zna nazwy kątów utworzonych przez dwie przecinające się proste oraz kątów utworzonych pomiędzy dwiema prostymi równoległymi przeciętymi trzecią prostą i związki pomiędzy nimi (2-3) • umie obliczyć miary kątów przyległych (wierzchołkowych, odpowiadających, naprzemianległych), gdy dana jest miara jednego z nich (3)	• umie kreślić geometryczną sumę i różnicę kątów (4) • umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów (4) • umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów (4-6)

3. Trójkąty.	• zna pojęcie wielokąta (2) • zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (2) • umie kreślić poszczególne rodzaje trójkątów (2-3) • umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów w trójkącie (3-4)	• zna warunek istnienia trójkąta (4) • rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów (4) • umie klasyfikować trójkąty ze względu na boki i kąty (4) • umie stosować zależności między bokami i kątami w trójkącie podczas rozwiązywania zadań tekstowych (4-6)
4. Przystawianie trójkątów.	• zna definicję figur przystających (2) • zna cechy przystawiania trójkątów (3) • umie wskazać figury przystające (2) • umie konstruować trójkąt o danych trzech bokach (3) • umie rozpoznawać trójkąty przystające (3-4)	• umie konstruować trójkąt o danych dwóch bokach i kącie między nimi zawartym (4) • umie konstruować trójkąt, gdy dany jest bok i dwa kąty do niego przyległe (5) • umie rozwiązywać zadania konstrukcyjne z wykorzystaniem własności trójkątów (5-6) • umie uzasadniać przystawianie trójkątów (4-5)
5. Czworokąty.	• zna definicję prostokąta i kwadratu (2) • zna definicję trapezu, równoległoboku i rombu (3) • umie rozróżniać poszczególne rodzaje czworokątów (2) • umie podać własności czworokątów (3) • umie rysować przekątne (2) • umie rysować wysokości czworokątów (2-3) • umie obliczać miary kątów w poznanych czworokątach (3)	• rozumie zasadę klasyfikacji czworokątów (4) • umie klasyfikować czworokąty ze względu na boki i kąty (4) • umie stosować własności czworokątów do rozwiązywania zadań (4-6)
6. Pole prostokąta. Jednostki pola.	• zna jednostki miary pola (2) • zna zależności pomiędzy jednostkami pola (2-3) • umie zamieniać jednostki (3) • zna wzór na pole prostokąta (2) • zna wzór na pole kwadratu (2) • umie obliczać pole prostokąta, którego boki są wyrażone w tych samych jednostkach (2) i różnych jednostkach (3)	• umie zamieniać jednostki (4) • umie rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące pola prostokąta (4-5)
7. Pola wielokątów.	• zna wzory na obliczanie pól powierzchni wielokątów (2) • umie obliczać pola wielokątów (2)	• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów na płaszczyźnie (4-5) • umie obliczać pola wielokątów (4-6)
8. Układ współrzędnych.	• umie narysować układ współrzędnych (2) • zna pojęcie układu współrzędnych (2) • umie odczytać współrzędne punktów (2) • umie zaznaczyć punkty o danych współrzędnych (2) • umie rysować odcinki w układzie współrzędnych (2) • umie rysować wielokąty w układzie współrzędnych (3) • umie obliczyć długość odcinka równoległego do jednej z osi układu współrzędnych (3)	• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów w układzie współrzędnych (4-5) • umie wyznaczyć współrzędne brakujących wierzchołków prostokąta, równoległoboku i trójkąta (4)

DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

1. Do czego służą wyrażenia algebraiczne?	• zna pojęcie wyrażenia algebraicznego (2) • rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych (3) • umie budować proste wyrażenia algebraiczne (2) • umie rozróżnić pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz (2) • umie budować i odczytywać wyrażenia algebraiczne (2-3)	• umie budować i odczytywać wyrażenia o konstrukcji wielodziałaniowej (4-5)
2. Wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych.	• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla zmiennych wymiernych (2-3)	• umie określić dziedzinę wyrażenia wymiernego (6)
3. Jednomiany.	• zna pojęcie jednomianu (2) • zna pojęcie jednomianów podobnych (2) • umie porządkować jednomiany (2-3) • umie określić współczynniki liczbowe jednomianu (2) • umie rozpoznać jednomiany podobne (2)	• umie zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu (4-6)
4. Sumy algebraiczne.	• zna pojęcie sumy algebraicznej (2) • zna pojęcie wyrazów podobnych (2) • rozumie zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (3) • umie odczytać wyrazy sumy algebraicznej (2) • umie wskazać współczynniki sumy algebraicznej (2) • umie wyodrębnić wyrazy podobne (2) • umie zredukować wyrazy podobne (2-3)	• umie obliczyć sumę algebraiczną znając jej wartość dla podanych wartości występujących w niej zmiennych (5) • umie zapisywać warunki zadania w postaci sumy algebraicznej (4-6)
5. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych.	• umie opuścić nawiasy (3) • umie zredukować wyrazy podobne (2-3) • umie rozpoznawać sumy algebraiczne przeciwne (3) • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (3)	• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (4-5) • umie wstawić nawiasy w sumie algebraicznej tak, by wyrażenie spełniało podany warunek (5) • umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (5-6)
6. Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne.	• umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez liczbę (2) • umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez jednomian (3) • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (3) • umie podzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną (3)	• umie zinterpretować geometrycznie iloczyn sumy algebraicznej przez jednomian (5) • umie mnożyć sumy algebraiczne przez sumy algebraiczne (6) • umie obliczyć wartość wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (4-5) • umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne w zadaniach tekstowych (5-6)
7. Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias.	• umie wyłączyć wspólny czynnik (liczbę) przed nawias (3) • umie zapisać sumę w postaci iloczynu (3)	• umie wyłączyć wspólny czynnik (jednomian) przed nawias (4-5) • umie zapisać sumę w postaci iloczynu (4-5) • umie stosować wyłączanie wspólnego czynnika w zadaniach na dowodzenie (6)

DZIAŁ 5. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI

1. Do czego służą równania?	• zna pojęcie równania (2) • umie zapisać zadanie w postaci równania (2-3)	• umie zapisać zadanie w postaci równania (4-5) • umie zapisać problem w postaci równania (6)
2. Liczby spełniające równania.	• zna pojęcie rozwiązania równania (2) • zna pojęcia: równania równoważne, tożsamościowe, sprzeczne (3) • rozumie pojęcie rozwiązania równania (2) • umie sprawdzić, czy dana liczba spełnia równanie (2) • umie rozpoznać równania równoważne (3) • umie zbudować równanie o podanym rozwiązaniu (3)	• umie zbudować równanie o podanym rozwiązaniu (4) • wyszukuje wśród równań z wartością bezwzględną równania sprzeczne (4-5)
3. Rozwiązywanie równań.	• zna metodę równań równoważnych (2-3) • umie stosować metodę równań równoważnych (2-3) • umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe (2-3) • umie rozwiązywać równania bez stosowania przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (2) • umie rozwiązywać równania z zastosowaniem prostych przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (3)	• umie stosować metodę równań równoważnych (4) • umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe (4-5) • umie rozwiązywać równania z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (4-5)
4. Zadania tekstowe.	• podejmuje próby rozwiązywania prostych zadań z treścią na zastosowanie równań (2-3)	• umie analizować treść zadania o prostej konstrukcji (4) • umie wyrazić treść zadania za pomocą równania (4-6) • umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (4-6) • umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania (5-6)
5. Procenty w zadaniach tekstowych.		• umie wyrazić treść zadania z procentami za pomocą równania (4-6) • umie rozwiązać zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania i sprawdzić (4-6)
6. Nierówności.	• zna pojęcie nierówności i jej rozwiązania • rozumie pojęcie rozwiązania nierówności • umie sprawdzić, czy dana liczba spełnia nierówność • umie rozpoznać nierówności równoważne • umie rozwiązywać nierówności bez stosowania przekształceń na wyrażeniach algebraicznych • umie rozwiązywać nierówności z zastosowaniem prostych przekształceń na wyrażeniach algebraicznych • umie przedstawić zbiór rozwiązań nierówności na osi liczbowej	• umie rozwiązywać nierówności z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych • umie zapisać zbiór rozwiązań w postaci przedziału • umie wyrazić treść zadania za pomocą nierówności • umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą nierówności
7. Przekształcanie wzorów.	• przekształca proste wzory (np. na prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym) (2-3)	• umie przekształcać wzory, w tym fizyczne i geometryczne (4-5) • umie wyznaczyć ze wzoru określoną wielkość (4-6)

DZIAŁ 6. PROPORCJONALNOŚĆ

1. Proporcje	• zna pojęcie proporcji i jej własności (2-3) • umie podać przykłady proporcji (2) • umie rozwiązywać równania w postaci proporcji (2-3)	• umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji (4-6) • umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą proporcji (4-6) • umie rozwiązywać trudniejsze równania zapisane w postaci proporcji (4-5)
2. Wielkości wprost proporcjonalne.	• rozumie pojęcie proporcjonalności prostej (3) • umie rozpoznawać wielkości wprost proporcjonalne (3)	• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (4-5) • umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (5-6)
3. Wielkości odwrotnie proporcjonalne.	• zna pojęcie proporcjonalności odwrotnej (3) • umie rozpoznawać wielkości odwrotnie proporcjonalne (3)	• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (4-5) • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (5-6)
4. Powtórzenie – rozwiązywanie zadań dotyczących wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych.	• umie rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne w różnych sytuacjach (3) • rozumie różnice pomiędzy wielkościami wprost- i odwrotnie proporcjonalnymi (3)	• umie rozwiązywać zadania tekstowe wykorzystując wiedzę na temat wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych (4-6)

DZIAŁ 7. SYMETRIE

1. Symetria względem prostej.	• zna pojęcie punktów symetrycznych względem prostej (2) • umie rozpoznawać figury symetryczne względem prostej (2) • umie określić własności punktów symetrycznych (3)	• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej (4-6)
2. Rysowanie figur symetrycznych względem prostej.	• zna pojęcie figur symetrycznych względem prostej (2) • umie wykreślić punkt symetryczny do danego (2) • umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś: -nie mają punktów wspólnych (2) -mają punkty wspólne (3) • umie wykreślić oś symetrii, względem której punkty są symetryczne (3)	• umie wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne (4) • stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach (4-6)
3. Oś symetrii figury.	• zna pojęcie osi symetrii figury (2) • rozumie pojęcie figury osiowosymetrycznej (3) • umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii (2) • umie narysować oś symetrii figury (3)	• umie wskazać wszystkie osie symetrii figury (4) • rysuje figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii (4-6)
4. Symetralna odcinka.	• zna pojęcie symetralnej odcinka (2) • rozumie pojęcie symetralnej odcinka i jej własności (3) • umie konstruować symetralną odcinka (2) • umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka (2)	• umie dzielić odcinek na 2^n równych części (4) • umie wykorzystać własności symetralnej odcinka w zadaniach (5-6)

5. Dwusieczna kąta.	• zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (2-3) • rozumie pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (2-3) • umie konstruować dwusieczną kąta (2)	• umie dzielić kąt na 2^n równych części (4) • umie wykorzystać własności dwusiecznej kąta w zadaniach (5-6) • umie konstruować kąty o miarach 30°, 60° i 45° (5-6)
6. Symetria względem punktu.	• zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu (2) • umie rozpoznawać figury symetryczne względem punktu (2) • umie wykreślić punkt symetryczny do danego (2) • umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii: -nie należy do figury (2) -należy do figury (3) • umie wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetryczne (3) • umie podać własności punktów symetrycznych (3)	• umie wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne (4) • umie znaleźć obraz figury w złożeniu symetrii środkowych (5-6) • umie stosować własności punktów symetrycznych w zadaniach (4-6)
7. Środek symetrii figury.	• zna pojęcie środka symetrii figury (3) • umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii (3) • umie rysować figury posiadające środek symetrii (3) • umie wskazać środek symetrii figury (3) • umie wyznaczyć środek symetrii odcinka (3)	• umie rysować figury posiadające więcej niż jeden środek symetrii (4) • umie podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo- i środkowosymetrycznymi lub mających jedną z tych cech (4) • umie stosować własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach (4-6)
8. Symetrie w układzie współrzędnych.	• umie odnaleźć punkty symetryczne względem osi oraz początku układu współrzędnych (2-3) • umie zapisać współrzędne punktów symetrycznych względem osi oraz początku układu współrzędnych (3)	• umie zastosować równania do wyznaczania współrzędnych punktów symetrycznych względem osi oraz początku układu współrzędnych (4-5) • umie wyznaczać współrzędne wierzchołków wielokątów będących środkowo- lub osiowosymetrycznymi (4-6)

KLASA II GIMNAZJUM

DZIAŁ 1. POTĘGI

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
1. Lekcja organizacyjna.	Uczeń: • zna podręcznik i zeszyt ćwiczeń, z których będzie korzystał w ciągu roku szkolnego na lekcjach matematyki (2)	
2. Potęga o wykładniku naturalnym.	Uczeń: • zna i rozumie pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym (2) • umie zapisać potęgę w postaci iloczynu (2) • umie zapisać iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi (2) • umie obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym (2) • umie zapisać liczbę w postaci potęgi (3) • umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg (3) • umie porównać potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach (2-3) • nie wykonując obliczeń umie określić znak potęgi (3) • umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę (3)	Uczeń: • umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg (4) • umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę (4-5) • umie zapisać liczbę w systemach niedziesiątkowych i odwrotnie (6) • umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (6) • umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgę (6)
3. Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach.	• zna wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (2) • rozumie powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (3) • umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyn i iloraz potęg o takich samych podstawach (2-3) • umie mnożyć i dzielić potęgi o tych samych podstawach (2) • umie przedstawić potęgę w postaci iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach (3) • umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (3)	• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (4-5)
4. Potęgowanie potęgi.	• zna wzór na potęgowanie potęgi (2) • rozumie powstanie wzoru na potęgowanie potęgi (3) • umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi (2) • umie potęgować potęgę (2) • umie przedstawić potęgę w postaci potęgowania potęgi (3) • umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (3)	• umie porównać potęgi sprowadzając do tej samej podstawy (4) • umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (4-5) • umie porównać potęgi korzystając z potęgowania potęgi (6)
5. Potęgowanie iloczynu i ilorazu.	• zna wzór na potęgowanie ilorazu i iloczynu (2) • rozumie powstanie wzoru na potęgowanie ilorazu i iloczynu (3) • umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyn i iloraz potęg o takich samych wykładnikach (2-3) • umie potęgować iloraz i iloczyn (2) • umie zapisać iloraz i iloczyn potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi (2-3)	• umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych (4-5)
6. Działania na potęgach.	• umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach (3)	• umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach (4) • umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując

		działania na potęgach (5-6) • umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych (4-5)
7. Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym.	• zna pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym (2) • rozumie pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym (3) • umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym (2-3) • zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych (2-3)	• umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym (4) • umie wykonać porównanie ilorazowe potęg o wykładnikach ujemnych (4-5) • umie wykonać działania na potęgach o wykładnikach całkowitych (5) • umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładnikach całkowitych (4-5)
8. Notacja wykładnicza.	• zna pojęcie notacji wykładniczej (2) • umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (2-3)	• rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (4) • umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (4) • umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (4-5)

DZIAŁ 2. PIERWIASTKI

1. Pierwiastki.	• zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (2) • zna pojęcie liczby niewymiernej i rzeczywistej (2) • rozumie różnicę w rozwinięciu dziesiętnym liczby wymiernej i niewymiernej (3) • umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (2-3) • umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (3) • umie określić na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest wymierna, czy niewymierna (3) • umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (3)	• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (4) • umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (4-5) • umie oszacować liczbę niewymierną (4-5)
2. Działania na pierwiastkach.	• zna wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu (2) • zna wzór na obliczanie pierwiastka II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastka III stopnia z sześcianną dowolnej liczby (2) • umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześcianną dowolnej liczby (2) • umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka (2-4) • umie mnożyć i dzielić pierwiastki II stopnia oraz pierwiastki III stopnia (2) • umie stosować wzory na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do wyznaczania wartości liczbowej wyrażeń (3)	• umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześcianną dowolnej liczby (4) • umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (4) • umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (4-5) • umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (4-5) • umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (3-5) • umie usuwać niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków (4-5) • umie porównać pierwiastki podnosząc do odpowiedniej potęgi (5-6) • umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci (4-5)

DZIAŁ 3. DŁUGOŚĆ OKRĘGU I POLE KOŁA

1. Liczba π . Długość okręgu.	• zna wzór na obliczanie długości okręgu (2) • zna liczbę π (2) • umie obliczyć długość okręgu znając jego promień lub średnicę (2-3) • umie wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość (3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (3)	• rozumie sposób wyznaczenia liczby π (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długością okręgu (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (4-5)
2. Pole koła.	• zna wzór na obliczanie pola koła (2) • umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę (2-3) • umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścienia (2-3) • umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane porównywaniem pól figur (3)	• umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (4) • umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie (4-5) • umie obliczyć pole nietypowej figury wykorzystując wzór na pole koła (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem pól figur (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodami i polami figur (5-6)
3. Długość łuku. Pole wycinka koła.	• zna pojęcie kąta środkowego (2) • zna pojęcie łuku (2) • zna pojęcie wycinka koła (2) • umie rozpoznać kąt środkowy (2-3) • umie obliczyć długość łuku jako określonej części okręgu (2-3) • umie obliczyć pole wycinka koła jako określonej części koła (2-3) • umie obliczyć długość łuku i pole wycinka koła, znając miarę kąta środkowego (3) • umie obliczyć długość figury złożonej z łuków i odcinków (3) • umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła (3)	• umie obliczyć długość figury złożonej z łuków i odcinków (4) • umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodami i polami figur (5-6) • umie obliczyć promień okręgu, znając miarę kąta środkowego i długość łuku, na którym jest oparty (4) • umie obliczyć promień koła, znając miarę kąta środkowego i pole wycinka koła (4)

DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

1. Jednomiany i sumy algebraiczne.	• zna pojęcie wyrażenia algebraicznego (2) • zna pojęcie jednomianu (2) • zna pojęcie jednomianu uporządkowanego (2) • zna pojęcie jednomianów podobnych (2) • rozumie zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (3) • rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych (2) • umie budować proste wyrażenia algebraiczne (2) • umie opisać za pomocą wyrażeń algebraicznych związku pomiędzy różnymi wielkościami (2-3)	• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci (4-5) • umie budować i odczytać wyrażenia algebraiczne o konstrukcji wielodziałaniowej (4-5) • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (4-5) • umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (4-6)
------------------------------------	---	---

	• umie odczytać wyrażenia algebraiczne (2-3) • umie porządkować jednomiany (2-3) • umie podać współczynnik liczbowy jednomianu (2) • umie wskazać jednomiany podobne (2) • umie redukować wyrazy podobne (2-3) • umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne (2-3) • umie opuszczać nawiasy (3) • umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci (3) • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych bez jego przekształcania (2-3) • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (3)	
2. Mnożenie jednomianów przez sumy.	• umie mnożyć i dzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną (2) • umie mnożyć sumę algebraiczną przez jednomian (2-3) • umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias (2-3) • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (3) • umie wyrazić pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego (3)	• umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias (4-5) • umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne w zadaniach tekstowych (4-6) • umie wykorzystać wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą (6) • umie wyrazić pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego (4-5)
3. Mnożenie sum algebraicznych.	• umie mnożyć sumy algebraiczne (3)	• umie mnożyć sumy algebraiczne (4) • umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci stosując mnożenie sum algebraicznych (4-5) • umie interpretować geometrycznie iloczyn sum algebraicznych (4) • umie stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (4-6)
4. Wzory skróconego mnożenia.	• zna wzór na kwadrat sumy • zna wzór na kwadrat różnicy • zna wzór na różnicę kwadratów • umie przekształcać wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia	• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia • umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do obliczeń wartości wyrażeń, w których występują kwadraty liczb • umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do dowodzenia własności liczb • umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do obliczania pól

DZIAŁ 5. UKŁADY RÓWNAŃ

1. Do czego służą układy równań?	• zna pojęcie układu równań (2) • zna pojęcie rozwiązania układu równań (2) • rozumie pojęcie rozwiązania układu równań (2) • umie podać przykładowe rozwiązanie równania I stopnia z dwiema niewiadomymi (2-3) • umie zapisać treść zadania w postaci układu równań (2-3) • umie sprawdzić, czy dana para liczb spełnia układ równań (2-3)	• umie zapisać treść zadania w postaci układu równań (5-6) • umie tworzyć układ równań o danym rozwiązaniu (5-6)
----------------------------------	--	---

2. Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania.	• zna metodę podstawiania (2) • umie wyznaczyć niewiadomą z równania (2-3) • umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody podstawiania (3-4)	• umie wyznaczyć niewiadomą z równania (4) • umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody podstawiania (4-5) • umie rozwiązać układ równań z większą ilością niewiadomych (6)
3. Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników.	• zna metodę przeciwnych współczynników (2) • umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody przeciwnych współczynników (3)	• umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody przeciwnych współczynników (4-5)
4. Ile rozwiązań może mieć układ równań?	• zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny (3) • umie podać przykłady par liczb spełniających podany układ nieoznaczony (3)	• umie określić rodzaj układu równań (4-5) • umie dobrać współczynniki układu równań, aby otrzymać żądany rodzaj układu (5)
5. Zadania tekstowe z zastosowaniem układów równań.	• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań (3-4)	• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań (4-6)
6. Procenty w zadaniach tekstowych.	• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów (3-4)	• umie wykorzystać diagramy procentowe w zadaniach tekstowych (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów (4-6)

DZIAŁ 6. TRÓJKĄTY PROSTOKĄTNE

1. Twierdzenie Pitagorasa.	• zna twierdzenie Pitagorasa (2) • rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa (2) • umie obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa (2) • umie obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa (3)	• rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną (4) • umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną (4-5) • umie konstruować kwadraty o polu równym sumie pól danych kwadratów (6) • umie uzasadnić twierdzenie Pitagorasa (6)
2. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa.	• zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa (2) • rozumie potrzebę stosowania twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa (2) • umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny (2-3)	• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny (4) • umie stosować twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w zadaniach tekstowych (4-5) • umie określić rodzaj trójkąta znając jego boki (6)
3. Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.	• umie wskazać trójkąt prostokątny w figurze (2) • umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombów (2-3)	• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombów (4-5) • umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach rachunkowych i konstrukcyjnych (4-5)

4. Twierdzenie Pitagorasa w układzie współrzędnych.	• umie odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych (2) • umie wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi (2)	• umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych (4) • umie sprawdzić, czy trójkąt leżący w układzie współrzędnych jest prostokątny (4-5) • umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych (4-5)
5. Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.	• zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (2) • zna wzór na obliczanie długości wysokości trójkąta równobocznego (2) • zna wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego (3) • umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (3) • umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając jego bok (2-3) • umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok (3) • umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną (3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego (3)	• umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości wysokości trójkąta równobocznego (4) • umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok (4) • umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną (4) • umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego (4-6)
5. Trójkąty o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 30° , 60° .	• zna zależność między bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (3) • umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (3)	• umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (4-6)

DZIAŁ 7. WIELOKĄTY I OKRĘGI

1. Okrąg opisany na trójkącie.	• zna pojęcie okręgu opisanego na wielokącie (2) • umie konstruować okrąg opisany na trójkącie (2) • umie określić położenie środka okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym, ostrokątnym, rozwartokątnym (3) • korzysta z twierdzenia o trójkącie prostokątnym wpisanym w okrąg (3-4) • umie konstruować okrąg przechodzący przez trzy dane punkty (3)	• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem opisanym na trójkącie (4-6)
2. Styczna do okręgu.	• umie rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu (2) • zna pojęcie stycznej do okręgu (2) • umie rozpoznać styczną do okręgu (2) • wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności (2) • umie konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu (2) • umie konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie (3) • umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (3)	• zna twierdzenie o równości długości odcinków na ramionach kąta wyznaczonych przez wierzchołek kąta i punkty styczności (4) • umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (4-6)

3. Okrąg wpisany w trójkąt.	• zna pojęcie okręgu wpisanego w wielokąt (2) • umie konstruować okrąg wpisany w trójkąt (2) • umie obliczać pole trójkąta znając jego boki i promień okręgu wpisanego w ten trójkąt (3-4) • umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt (3-4)	• umie konstruować okrąg styczny w danym punkcie do ramion kąta ostrego(4) • umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt (4-6)
4. Wielokąty foremne.	• zna pojęcie wielokąta foremnego (2) • rozumie własności wielokątów foremnych (3) • umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny wpisany w okrąg o danym promieniu (2-3) • umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego (3) • umie wskazać wielokąty foremne środkowsymetryczne (3) • umie podać ilość osi symetrii wielokąta foremnego (3)	• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi (5-6)
5. Wielokąty foremne – okręgi wpisane i opisane.	• umie obliczyć długość promienia okręgu wpisanego w kwadrat o danym boku (2) • umie obliczyć długość promienia okręgu opisanego na kwadracie o danym boku (3) • umie obliczyć długość promienia, pole lub obwód koła opisanego i wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku (3) • umie wpisać i opisać okrąg na wielokącie (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnym (3)	• rozumie warunek wpisywania i opisywania okręgu na czworokącie (5) • umie obliczyć długość promienia, pole lub obwód koła opisanego i wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnym (4-6)

DZIAŁ 8. GRANIASTOSŁUPY

1. Przykłady graniastosłupów.	• zna pojęcie prostopadłościanu (2) • zna pojęcie graniastosłupa prostego (2) • zna pojęcie graniastosłupa pochyłego (3) • zna pojęcie graniastosłupa prawidłowego (2) • zna budowę graniastosłupa (2) • rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (2) • umie wskazać na modelu krawędzie i ściany prostopadłe i równoległe (2) • umie wskazać na rysunku krawędzie i ściany prostopadłe i równoległe (3) • umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa (2-3) • umie rysować graniastosłup prosty w rzucie równoległym (2-3) • umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (3)	• umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi (4-5) • umie rozwiązać nietypowe zadanie związane z rzutem graniastosłupa (6)
2. Siatki graniastosłupów. Pole powierzchni.	• zna pojęcie siatki graniastosłupa (2) • zna pojęcie pola powierzchni graniastosłupa (2) • zna wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa (2) • rozumie pojęcie pola figury (2) • rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (3) • rozumie zasadę kreślenia siatki (2) • umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (2-3)	• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta (3-4) • umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (4-6) • umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (4-6)

	• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie trójkąta lub czworokąta (2) • umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta (3) • umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (3)	
3. Objętość prostopadłościanu. Jednostki objętości.	• zna wzór na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu (2) • zna jednostki objętości (2) • rozumie zasady zamiany jednostek objętości (3) • rozumie pojęcie objętości figury (2) • umie zamieniać jednostki objętości (2-3) • umie obliczyć objętość prostopadłościanu i sześcianu (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (3)	• umie zamieniać jednostki objętości (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (4-6)
4. Objętość graniastosłupa.	• zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa (2) • umie obliczyć objętość graniastosłupa (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (3)	• umie obliczyć objętość graniastosłupa (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (4-6)
5. Odcinki w graniastosłupach.	• zna pojęcie przekątnej ściany graniastosłupa (2) • zna pojęcie przekątnej graniastosłupa (2) • umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej oraz przekątną graniastosłupa (2-3) • umie rysować w rzucie równoległym przekątne ścian oraz przekątne graniastosłupa (3-4) • umie obliczyć długość przekątnej ściany graniastosłupa jako przekątnej prostokąta (3-4)	• umie obliczyć długość przekątnej dowolnej ściany i przekątnej graniastosłupa (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długościami przekątnych, polem i objętością graniastosłupa (4-6)

DZIAŁ 9. OSTROŚŁUPY

1. Rodzaje ostrosłupów.	• zna pojęcie ostrosłupa (2) • zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego (2) • zna pojęcie czworościanu i czworościanu foremego (2) • zna budowę ostrosłupa (2) • rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów (2) • zna pojęcie wysokości ostrosłupa (2) • umie określić ilość wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa (2-3) • umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym (2-3) • umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (3)	• umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi (4-5)
2. Siatki ostrosłupów. Pole powierzchni.	• zna pojęcie siatki ostrosłupa (2) • zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa (2) • zna wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa (2) • rozumie pojęcie pola figury (2) • rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (3) • rozumie zasadę kreślenia siatki (2) • umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego (2-3)	• umie kreślić siatkę ostrosłupa (4) • umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (4-5) • umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (4-6)

	• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (2-3) • umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (3)	
3. Objętość ostrosłupa.	• zna pojęcie wysokości ostrosłupa (2) • zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa (2) • zna jednostki objętości (2) • rozumie pojęcie objętości figury (2) • umie obliczyć objętość ostrosłupa (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (3)	• umie obliczyć objętość ostrosłupa (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (4-6) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa (5-6)
4. Obliczanie długości odcinków w ostrosłupach.	• zna pojęcie wysokości ściany bocznej (2) • umie wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek (2) • umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (3)	• umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długością pewnych odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa (4-6)
5. Przekroje graniastosłupów i ostrosłupów.	• zna pojęcie przekroju figury • umie określić rodzaj figury powstałej z przekroju bryły • umie obliczyć pole przekroju graniastosłupa i ostrosłupa	• umie określić rodzaj figury powstałej z przekroju bryły • umie obliczyć pole przekroju graniastosłupa lub ostrosłupa

DZIAŁ 10. STATYSTYKA

1. Czytanie danych statystycznych.	• zna pojęcie diagramu słupkowego i kołowego (2) • zna pojęcie wykresu (2) • zna pojęcie tabeli łodygowo – listkowej (3) • rozumie potrzebę korzystania z różnych form prezentacji informacji (2) • umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu, tabeli łodygowo – listkowej (2-3) • umie ułożyć pytania do prezentowanych danych (3)	• umie interpretować prezentowane informacje (4-5) • umie prezentować dane w korzystnej formie (5)
2. Co to jest średnia?	• zna pojęcie średniej (2) • zna pojęcie mediany (2) • umie obliczyć średnią (2-3) • umie policzyć medianę (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią (3)	• umie obliczyć średnią (4) • umie obliczyć medianę (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią i medianą (4-6)
3. Zbieranie i opracowywanie danych statystycznych.	• zna pojęcie danych statystycznych (2) • umie zebrać dane statystyczne (2) • umie opracować dane statystyczne (3) • umie prezentować dane statystyczne (3)	• umie opracować dane statystyczne (4-5) • umie prezentować dane statystyczne (4-5)
4. Zdarzenia losowe.	• zna pojęcie zdarzenia losowego (2) • umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu (2-3) • umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (3) • umie ocenić zdarzenia mniej/bardziej prawdopodobne (3)	• zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego (4) • umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu (4) • umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (4-6) • umie ocenić zdarzenia mniej i bardziej prawdopodobne, zdarzenia pewne i zdarzenia niemożliwe (4-5)

KLASA III GIMNAZJUM

DZIAŁ 1. LICZBY I WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
1. Lekcja organizacyjna.	Uczeń: - zna podręcznik i zeszyt ćwiczeń, z których będzie korzystał w ciągu roku szkolnego na lekcjach matematyki (2) - zna PSO (2)	Uczeń:
2. System dziesiętkowy.	- zna pojęcie notacji wykładniczej (2) - zna sposób zaokrąglania liczb (2) - rozumie potrzebę zaokrąglania liczb (2) - rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (2) - umie oszacować wynik działań (2-3) - umie zaokrąglać liczby do podanego rzędu (2-3) - umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (3) - umie porównać liczby przedstawione w różny sposób (2-3)	- umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (4) - umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby (4-5) - umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb (4-5) - zna inne systemy zapisywania liczb (4) - umie zapisać liczby w systemie dwójkowym i nieduże – w trójkowym (5-6) - umie przedstawić w systemie dziesiętkowym liczbę, którą zapisano w innym systemie (dwójkowym, trójkowym) (4-5)
3. System rzymski.	- zna znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim (2) - zna zasady zapisu liczb w systemie rzymskim (3) - umie zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (2-3)	umie zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000 (4-5)
4. Liczby wymierne i niewymierne.	- zna pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej (2) - zna pojęcia: liczby niewymiernej, liczby rzeczywistej (2) - zna pojęcia liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby (2) - rozumie różnicę pomiędzy rozwinięciem dziesiętnym liczby wymiernej a niewymiernej (3) - umie podać liczbę przeciwną do danej (2) oraz odwrotność danej liczby (2-3) - umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (2-3) - umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (2-3) - zna pojęcie potęgi o wykładniku: naturalnym (2), całkowitym ujemnym (3) - zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (2) - umie obliczyć potęgę o wykładniku: naturalnym (2), całkowitym ujemnym (3) - umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb wymiernych (2) - umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (3-4) - umie porównać (2) oraz porządkować (2-3) liczby przedstawione w różny sposób	- umie odczytać współrzędne punktów na osi liczbowej i zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (4) - umie porównać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób (4-5)
5. Podstawowe działania na liczbach.	- zna algorytmy działań na ułamkach (2) - zna kolejność wykonywania działań (2) - umie wykonać działania łączne na liczbach (2-3) - umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na liczbach (3)	- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań (4-5) - umie dokonać porównań, szacując wartości w zadaniach tekstowych (4-5) - umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na liczbach (4-5)

6. Działania na potęgach i pierwiastkach.	• zna wzory dotyczące potęgowania i pierwiastkowania (2) • umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach (2-3) • umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach (2-3) • umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładnikach naturalnych (2-3), całkowitych (3-4) • stosuje w obliczeniach notację wykładniczą (3-4) • umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (3) • umie usunąć niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków (3) • umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (3-4)	• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (4-5) • umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (4) • umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (4-5) • umie usunąć niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków (4)
7. Obliczenia procentowe.	• zna pojęcie procentu (2) • zna pojęcie promila (2) • rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (2) • umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie (2-3) • umie obliczyć procent danej liczby (2-3) • umie odczytać dane z diagramu procentowego (2-3) • umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (3) • umie obliczyć jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (3) • umie rozwiązać zadanie związane z procentami (3)	• umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (4) • umie obliczyć jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (4) • umie rozwiązać zadanie związane z procentami (4-6)
8. Obliczenia procentowe (c. d.).	• zna pojęcie punktu procentowego (3) • zna pojęcie inflacji (3) • umie obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent (2) • umie rozwiązać zadanie związane z procentami w kontekście praktycznym (3-4) • umie obliczyć o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba (3-4) • umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (3-4)	• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (4-5)
9. Przekształcenia algebraiczne.	• zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne (2) • zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (2) • umie budować proste wyrażenia algebraiczne (2) • umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej (2-3) • umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne (2-3) • umie mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian (2) oraz sumy algebraiczne (2-3) • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania (2-3) i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (3) • umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (3) • umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych (3) • umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias (3)	• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (4-5) • umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (4-5) • umie przekształcać wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia • umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias (4-5) • umie usunąć niewymierność z mianownika stosując wzory skróconego mnożenia • umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych (4-6)
10. Równania i układy równań.	• zna pojęcie równania (2) • zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych (3)	• umie rozwiązać równanie (4-5) • umie rozwiązać nierówność (4-5)

	• zna metodę równań równoważnych (2) • zna pojęcie układu równań (2) • zna pojęcie rozwiązania układu równań (2) • zna pojęcia układów: oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych (3) • zna metodę podstawiania (2) • zna metodę przeciwnych współczynników (2) • rozumie pojęcie rozwiązania równania (2) • rozumie pojęcie rozwiązania układu równań (2) • umie rozwiązać równanie (2-3) • umie rozwiązać układ równań liniowych metodą podstawiania lub metodą przeciwnych współczynników (2-3) • umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe (3) • umie rozpoznać układ sprzeczny lub nieoznaczony (3) • umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji (2-3) • umie przekształcić prosty wzór (2-3) • umie opisać za pomocą równania lub układu równań zadanie osadzone w kontekście praktycznym (3-4)	• umie rozwiązać układ liniowy metodą podstawiania lub metodą przeciwnych współczynników (4-5) • umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji (4-5) • umie przekształcić wzór (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z zastosowaniem równań lub układów równań (4-6)
--	--	---

DZIAŁ 2. FUNKCJE

1. Odczytywanie wykresów.	• rozumie wykres jako sposób prezentacji informacji (2) • umie odczytać informacje z wykresu (2) • umie interpretować informacje odczytane z wykresu (3)	• umie interpretować informacje odczytane z wykresu (4-6)
2. Odczytywanie wykresów (c. d.).	• umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (2-3) • umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (3)	• umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (4-5)
3. Pojęcie funkcji. Zależności funkcyjne.	• zna pojęcie funkcji (2) • zna pojęcia: dziedzina, argument, wartość funkcji, zmienna zależna i niezależna (2) • zna pojęcie miejsca zerowego (2) • rozumie pojęcie przyporządkowania (2) • umie przedstawić funkcję za pomocą opisu słownego, wzoru, grafu, wykresu i tabelki (2-3) • umie odczytać wartość funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości z tabelki, wykresu i grafu (2) • umie wskazać miejsce zerowe funkcji (3) • umie na podstawie wykresu funkcji określić jej monotoniczność (3)	• umie przedstawić funkcję za pomocą opisu słownego, wzoru, grafu, wykresu i tabelki (4) • umie wskazać miejsce zerowe funkcji (4-6) • umie przedstawić wykres funkcji spełniającej warunki (4-5) • umie podać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne (4-5) • umie odczytać z wykresu argumenty, dla których funkcja przyjmuje największą lub najmniejszą wartość (4)
4. Wzory a wykresy.	• zna różne sposoby zapisu funkcji określonej danym wzorem (2-3) • rozumie związek między wzorem funkcji a jej wykresem (2) • zna etapy rysowania wykresów funkcji (3) • umie sprawdzić rachunkowo i na wykresie, czy punkt należy do wykresu funkcji (2) • umie na podstawie wzoru wyznaczyć argument dla danej wartości funkcji i odwrotnie (3)	• zna nazwy wykresów niektórych funkcji (liniowa, parabola) (4) • umie wyznaczyć współrzędne punktów przecięcia się wykresu z osiami układu współrzędnych (4-5) • umie dopasować wzory do wykresów funkcji (4-5) • umie zastąpić wzorem opis słowny funkcji (4-5)

5. Własności funkcji.	• umie obliczyć miejsce zerowe funkcji (2-3) • umie odczytać z wykresu miejsce zerowe (2-3) • umie odczytać z wykresu zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne (3)	• umie odczytać z wykresu zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje określone wartości (4-5) • umie na podstawie wzoru narysować wykres funkcji (4-6) • potrafi rozwiązać zadania tekstowe związane z wykresem funkcji i jej wzorem (4-6)
6. Zależności między wielkościami proporcjonalnymi.	• zna związek pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi (2) • zna kształt linii będącej wykresem wielkości wprost proporcjonalnych (2-3) • zna pojęcie współczynnika proporcjonalności (2-3) • zna związek pomiędzy wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (2) • zna kształt linii będącej wykresem wielkości odwrotnie proporcjonalnych (2-3) • umie rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne (3) • umie obliczyć współczynnik proporcjonalności (3) • umie opisać wzorem dane wielkości wprost proporcjonalne (3) • umie narysować wykres funkcji typu $y=ax$ jeśli dziedziną jest zbiór liczb rzeczywistych (3) • umie rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne (3) • umie opisać wzorem dane wielkości odwrotnie proporcjonalne (3)	• umie rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne (4) • umie narysować wykres funkcji typu $y=ax$ (4-5) • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi oraz ich wykresami (4-6) • umie rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne (4) • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi oraz ich wykresami (4-6)

DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

1. Trójkąty.	• zna pojęcie trójkąta (2) • zna warunek istnienia trójkąta (3) • zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (2) • zna wzór na pole dowolnego trójkąta (2) • zna twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne (2) • zna wzory na obliczanie wysokości i pola trójkąta równobocznego (2) • zna zależność między bokami i kątami trójkąta prostokątnego o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (3) • rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów (3) • rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego (2) • umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt (3) • umie obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe (2) • umie zapisać wzór Pitagorasa dla trójkąta prostokątnego (2) • umie obliczyć długość przeciwprostokątnej i przyprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa (2-3) • umie obliczyć wysokość i pole trójkąta równobocznego o danym boku (2) • umie obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości (2) • umie obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych (3) • umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny (2-3) • umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (3) • umie obliczyć pole i obwód trójkąta (3) • umie wyznaczyć kąt trójkąta na podstawie danych z rysunku (2-3)	• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny (4) • umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (4-5) • umie obliczyć pole trójkąta ograniczonego wykresami funkcji liniowych oraz osią OX lub OY (4-5) • umie obliczyć pole i obwód trójkąta (4-5) • umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z trójkątami (4-6)
--------------	---	---

2. Czworokąty.	• zna definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu (2) • zna wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów (2) • zna własności czworokątów (2) • rozumie zasadę klasyfikacji czworokątów (3) • umie obliczyć pole i obwód czworokąta (2-3) • umie obliczyć pole wielokąta (3) • umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku (2-3)	• umie obliczyć pole czworokąta (4) • umie obliczyć pole wielokąta (4) • umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami (4-6)
3. Koła i okręgi.	• zna pojęcie okręgu i koła (2) • zna elementy okręgu i koła (2) • zna wzór na obliczanie długości okręgu (2) • zna wzór na obliczanie pola koła (2) • zna pojęcie łuku i wycinka koła (2) • zna wzór na obliczanie długości łuku (3) • zna wzór na obliczanie pola wycinka koła (3) • zna twierdzenie o kącie wpisanym opartym na półokręgu (3) • zna pojęcie stycznej do okręgu (2) • rozumie sposób wyznaczenia liczby π (3) • umie obliczyć długość okręgu znając jego promień lub średnicę (2-3) • umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę (2-3) • umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie (3) • umie obliczyć długość łuku jako określonej części okręgu (2) • umie obliczyć pole wycinka koła jako określonej części koła (2) • umie obliczyć długość łuku i pole wycinka koła, znając miarę kąta środkowego (3) • umie obliczyć obwód figury ograniczonej łukami i odcinkami (3) • umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła (3)	• umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie (4) • umie obliczyć pole odcinka koła (4-5) • umie obliczyć obwód figury ograniczonej łukami i odcinkami (4-5) • umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła (4-5) • umie stosować własność stycznej w obliczaniu miar kątów (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami i kołami (4-6)
4. Wzajemne położenie dwóch okręgów.	• zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (2) • umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (3) • umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (3) • umie rozwiązać zadanie z okręgami w układzie współrzędnych (3)	• umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (4) • umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (4-5) • umie rozwiązać zadanie z okręgami w układzie współrzędnych (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wzajemnym położeniem dwóch okręgów (4-6)
5. Wielokąty i okręgi.	• zna pojęcie okręgu opisanego na wielokącie i wpisanego w wielokąt (2) • zna pojęcie symetralnej odcinka (2) • zna pojęcie dwusiecznej kąta (2) • zna pojęcie wielokąta foremnego (2) • zna wzór na promień okręgu opisanego i wpisanego w kwadrat, trójkąt równoboczny i sześciokąt (2) • umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny wpisany w okrąg o danym promieniu (2-3) • umie konstruować symetralną odcinka (2) • umie konstruować dwusieczną kąta (2) • umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego (3)	• umie obliczyć długości promieni, pola i obwody kół wpisanych i opisanych na kwadracie, trójkącie równobocznym i sześciokącie (3-4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami opisanymi i wpisanymi w wielokąty foremne (4-6)

6. Symetrie.	• zna pojęcie punktów i figur symetrycznych względem prostej i względem punktu (2) • zna pojęcie osi symetrii figury oraz środka symetrii figury (2) • rozumie pojęcie osi symetrii figury i potrafi ją wskazać w prostych przypadkach (2) • rozumie pojęcie środka symetrii figury i potrafi go wskazać w prostych przypadkach (2) • umie znajdować punkty symetryczne do danych względem prostej i względem punktu (2) • umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś nie mają punktów wspólnych (2) lub mają punkty wspólne (3) • umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii nie należy do figury (2) lub należy do figury (3) • umie określić własności punktów symetrycznych (3) • umie znajdować punkty i figury symetryczne względem osi oraz początku układu współrzędnych (2-3) • umie budować figury posiadające oś symetrii i nie posiadające środka symetrii (3) • umie budować figury o określonej ilości osi symetrii (3)	• umie wskazywać osie i środki symetrii figur złożonych (4-5) • umie budować figury posiadające środek symetrii i nie posiadające osi symetrii (4) • umie budować figury o określonej ilości osi symetrii (4) • umie podać współrzędne punktów symetrycznych względem prostych postaci $y=a$, $x=a$ (5)
--------------	---	--

DZIAŁ 4. FIGURY PODOBNE

1. Podobieństwo figur.	• zna pojęcie figur podobnych i skali podobieństwa (2) • zna warunki podobieństwa wielokątów (2) • rozumie pojęcie figur podobnych i potrafi je rozpoznać (2) • rozumie pojęcie skali podobieństwa (2) • umie określić skalę podobieństwa (2-3) • umie podać wymiary figury podobnej w danej skali (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z figurami podobnymi (3)	• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z figurami podobnymi (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z figurami podobnym (5-6)
2. Pola figur podobnych.	• zna wzór na stosunek pól figur podobnych (2) • umie określić stosunek pól figur podobnych (3) • umie obliczyć pole figury podobnej znając skalę podobieństwa (3) • umie obliczyć skalę podobieństwa znając pola figur podobnych (3)	• umie obliczyć pole figury podobnej (4) • umie określić stosunek pól figur podobnych (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polami figur podobnych (5-6) • umie stosować jednokładność do powiększania lub pomniejszania figury w podanej skali (5-6)
3. Prostokąty podobne. Trójkąty prostokątne podobne.	• zna cechę podobieństwa prostokątów (2) • zna cechę podobieństwa trójkątów prostokątnych wynikającą ze stosunku długości przyprostokątnych (2) • umie rozpoznać prostokąty podobne (2-3) • umie rozpoznać trójkąty prostokątne podobne (2-3) • umie obliczyć długości boków trójkąta podobnego, znając skalę podobieństwa (2-3)	• umie rozpoznać trójkąty prostokątne podobne (4-5) • umie uzasadnić podobieństwo trójkątów prostokątnych (5-6) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prostokątami podobnymi i trójkątami prostokątnymi podobnymi (5-6) • zna konstrukcję złotego prostokąta (6)
4. Trójkąty prostokątne podobne (c. d.).	• zna cechy podobieństwa trójkątów prostokątnych (2) • umie sprawdzić podobieństwo trójkątów prostokątnych o danych bokach (3) • umie sprawdzić podobieństwo trójkątów prostokątnych o danym kącie ostrym (3)	• umie określić długości boków trójkąta prostokątnego podobnego, znając skalę podobieństwa (4-5) • umie uzasadniać podobieństwo trójkątów prostokątnych (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe wykorzystujące cechy trójkątów podobnych (4-6)

DZIAŁ 5. BRYŁY

1. Graniastosłupy.	• zna pojęcie graniastosłupa, prostopadłościanu i sześciannu oraz ich budowę (2) • zna pojęcie graniastosłupa prostego i prawidłowego (2) • zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa (2) • zna pojęcie przekroju graniastosłupa (3) • zna jednostki pola i objętości (2) • rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (2) • rozumie zasady zamiany jednostek pola i objętości (3) • umie określić ilość wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa (2) • umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (2-3) • umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa, podstawiając do wzoru (2-3) • umie zamieniać jednostki pola i objętości (3) • umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (2-3) • umie rysować graniastosłup w rzucie równoległym (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z graniastosłupem (3) • umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa (3)	• umie zamieniać jednostki pola i objętości (4) • umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (4-6) • umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa (4-5) • umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z graniastosłupem (4-6)
2. Ostrosłupy.	• zna pojęcie ostrosłupa i czworościanu (2) • zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego i czworościanu foremnego (2) • zna budowę ostrosłupa (2) • umie określić ilość wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa (2) • zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości ostrosłupa (2) • zna pojęcie wysokości ostrosłupa (2) • rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów (2) • umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (2-3) • umie obliczyć pole powierzchni i objętość ostrosłupa, podstawiając do wzoru (2-3) • umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym (2-3) • umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (2-3) • umie obliczyć długość odcinka w ostrosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa (3)	• zna pojęcie przekroju ostrosłupa (4) • umie zamieniać jednostki pola i objętości (4) • umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (4-6) • umie obliczyć długość odcinka w ostrosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa (4-5) • umie obliczyć długość odcinka w ostrosłupie korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z ostrosłupem (4-6)
3. Przykłady brył obrotowych.	• zna pojęcie bryły obrotowej i osi obrotu (2) • zna pojęcia: walec, stożek, kula, sfera (2) • zna budowę brył obrotowych (2) • zna pojęcie przekroju bryły obrotowej (2) • zna pojęcie kąta rozwarcia stożka (3) • umie rysować bryły obrotowe w rzucie równoległym (2) • umie określić rodzaj bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury (2-3) • umie określić wymiary bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury (2-3) • umie obliczyć pole przekroju osiowego bryły obrotowej (3)	• umie określić wymiary bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury (4-5) • umie obliczyć pole przekroju osiowego bryły obrotowej (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami obrotowymi (5-6)
4. Walec.	• zna wzór na objętość i pole powierzchni całkowitej walca (2) • rozumie pojęcie walca (2) • umie kreślić siatkę walca (2-3) • umie obliczyć pole powierzchni całkowitej lub bocznej walca, podstawiając do wzoru (2-3)	• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o walcu (4-5) • umie stosować własności trójkątów prostokątnych o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° w zadaniach o walcu (4-5)

	• umie obliczyć objętość walca, podstawiając do wzoru (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością walca (3)	• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością walca (5-6) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami złożonymi z walców (4-6)
5. Stożek.	• zna wzór na objętość i pole powierzchni całkowitej stożka (2) • rozumie pojęcie stożka (2) • umie kreślić siatkę stożka (2-3) • umie obliczyć pole powierzchni całkowitej lub bocznej stożka, podstawiając do wzoru (2-3) • umie obliczyć objętość stożka, podstawiając do wzoru (2-3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością stożka (3)	• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o stożku (4-5) • umie stosować własności trójkątów prostokątnych o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° w zadaniach o stożku (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością stożka (5-6) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami złożonymi z walców i stożków (4-6) • umie rozwiązać zadanie związane ze stożkiem ściętym (6)
6. Kula.	• rozumie pojęcie kuli i sfery, wskazuje modele (2) • zna wzór na objętość i pole powierzchni całkowitej kuli i sfery (2) • umie obliczyć pole powierzchni całkowitej sfery i objętość kuli, znając promień (2) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni lub objętością kuli (3)	• umie obliczyć pole przekroju kuli o danym promieniu, wykonanego w danej odległości od środka (5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni lub objętością kuli (4-6) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z zamianą kształtu brył przy stałej objętości (5-6) • umie obliczyć pole powierzchni i objętość nietypowej bryły, powstałej w wyniku obrotu danej figury wokół osi (5-6)

DZIAŁ 6. MATEMATYKA W ZASTOSOWANIACH

1. Zamiana jednostek.	• zna pojęcie jednostki (2) • rozumie zasadę zamiany jednostek (3) • umie posługiwać się jednostkami miary (2) • umie zamieniać jednostki stosowane w praktyce (2-3) • umie zamieniać jednostki nietypowe (3-5) • umie wykonać obliczenia w sytuacjach praktycznych, stosując zamianę jednostek (3-5)	• umie zamieniać jednostki stosowane w praktyce (4) • umie zamieniać jednostki nietypowe (4-5) • umie wykonać obliczenia w sytuacjach praktycznych, stosując zamianę jednostek (4-5)
2. Czytanie informacji.	• umie odczytać informacje przedstawione w formie tekstu, tabeli, schematu, wykresu (2-3) • umie selekcjonować informacje (2-3) • umie porównać informacje (2-3) • umie analizować informacje (3) • umie przetwarzać informacje (3) • umie interpretować informacje (2-3) • umie wykorzystać informacje w praktyce (2-3)	• umie porównać informacje (4) • umie analizować informacje (4-6) • umie przetwarzać informacje (4-6) • umie interpretować informacje (4-6) • umie wykorzystać informacje w praktyce (4-6)
3. Czytanie diagramów.	• zna pojęcie diagramu (2) • rozumie pojęcie diagramu (2) • umie odczytać informacje przedstawione na diagramie (2) • umie selekcjonować informacje (2-3) • umie porównać informacje (2-3)	• umie porównać informacje (4) • umie analizować informacje (4-6) • umie przetwarzać informacje (4-6) • umie interpretować informacje (4-6) • umie wykorzystać informacje w praktyce (4-6)

	• umie analizować informacje (3) • umie przetwarzać informacje (3) • umie interpretować informacje (2-3) • umie wykorzystać informacje w praktyce (2-3)	
4. Czytanie map.	• zna pojęcie mapy (2) • zna pojęcie skali mapy (2) • rozumie pojęcie skali mapy (2) • umie ustalić skalę mapy (2-3) • umie ustalić odległości na mapie o danej skali (2-3) • umie określić na podstawie poziomicy wysokość szczytu (2-3) • umie na podstawie poziomicy określić kształt góry (3) • umie ustalić odległość wzdłuż stoku (3)	• umie ustalić odległość wzdłuż stoku (4) • umie określić azymut (4) • na podstawie poziomicy umie określić nachylenie (4) • umie obliczyć lokalny czas w różnych miejscach na kuli ziemskiej (4-5) • umie podać długość geograficzną dla miejsc na Ziemi mających określony czas (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z mapą (5-6)
5. VAT i inne podatki.	• zna pojęcie oprocentowania (2) • zna pojęcia: cena netto, cena brutto (2) • rozumie pojęcie podatku (2) • rozumie pojęcie podatku VAT (2-3) • umie obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT (2-3) • umie obliczyć podatek od wynagrodzenia (2-3) • umie obliczyć cenę netto znając cenę brutto oraz VAT (3)	• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (4-5) • umie obliczyć VAT przed obniżką znając cenę brutto po obniżce o dany procent (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków (4-6)
6. Lokaty bankowe.	• zna pojęcie oprocentowania (2) • rozumie pojęcie oprocentowania (2) • umie obliczyć stan konta po roku czasu znając oprocentowanie (2) • umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (2-3) • umie obliczyć stan konta po kilku latach (3) • umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki (3) • umie porównać lokaty bankowe (3)	• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (4-5) • umie obliczyć stan konta po kilku latach (4) • umie porównać lokaty bankowe (4-5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z oprocentowaniem (4-6)
7. Prędkość, droga, czas.	• zna zależność między prędkością, drogą i czasem (2) • umie obliczyć prędkość, drogę lub czas, mając dwie pozostałe wielkości (2-3) • umie zamienić jednostki prędkości (3) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prędkością, drogą i czasem (3)	• umie obliczyć prędkość, drogę lub czas, mając dwie pozostałe wielkości z zamianą jednostek (4) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prędkością, drogą i czasem na bazie wykresu (5) • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prędkością, drogą i czasem (4-6)
8. Obliczenia w fizyce i chemii.	• umie przekształcić wzór (2-3) • umie obliczyć o jaki procent zmienia się dana wielkość fizyczna (3) • umie rozwiązać zadanie dotyczące: -zmian długości, objętości, ciśnienia pod wpływem temperatury (2-3) -zamiany jednostek temperatury (2-3) -gęstości (2-3) -cząsteczek, pierwiastków i atomów (2-3) -roztworów (2-3)	• umie przekształcić wzór (4-5) • umie sporządzić wykres wielkości podanych w tabeli oraz odczytać z niego potrzebne informacje (4-5) • umie rozwiązać zadanie dotyczące: -zmian długości, objętości, ciśnienia pod wpływem temperatury (4-5) -zamiany jednostek temperatury (4-5) -gęstości (4-5) -cząsteczek, pierwiastków i atomów (4-5) -roztworów (4-5)

