

## PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA Z MATEMATYKI W KLASIE VII SZKOŁY PODSTAWOWEJ WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH

OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROGRAMU *MATEMATYKA Z PLUSEM* I PODRĘCZNIKA O NR DOP. 780/4/2017

### OBOWIĄZUJĄCY ZESTAW PODRĘCZNIKÓW WYDANYCH PRZEZ GWO

- Matematyka 7. Podręcznik do klasy siódmej szkoły podstawowej, *praca zbiorowa pod red. M. Dobrowolskiej*
- Matematyka 7. Zeszyt ćwiczeń, *M. Dobrowolska, M. Jucewicz, M. Karpiński*
- Matematyka 7. Ćwiczenia podstawowe, *J. Lech*
- Matematyka 7. Zbiór zadań, *M. Braun, J. Lech, M. Pisarski*

### KSIAŻKI I MATERIAŁY POMOCNICZE WYDANE PRZEZ GWO

- Matematyka 7. Podręcznik do klasy siódmej szkoły podstawowej. Wersja dla nauczyciela, *praca zbiorowa pod red. M. Dobrowolskiej*
- Matematyka 7. Lekcje powtórzeniowe, *M. Grochowalska*
- Matlandia 7. Ćwiczenia interaktywne – program online
- Matematyka 7. Kompozytor klasówek i kart pracy – program online

**4 godziny tygodniowo, czyli 125 godzin w ciągu roku**

### POZIOMY WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH:

K - konieczny	ocena dopuszczająca (2)
P - podstawowy	ocena dostateczna (3)
R - rozszerzający	ocena dobra (4)
D - dopełniający	ocena bardzo dobra (5)
W - wykraczający	ocena celująca (6)

Umiejętności spoza nowej podstawy programowej zaznaczono szarym paskiem.

## DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA (16 h)

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
1. Lekcja organizacyjna. Zapoznanie uczniów z wymaganiami edukacyjnymi i PSO.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zna podręcznik i zeszyt ćwiczeń, z których będzie korzystał w ciągu roku szkolnego na lekcjach matematyki (K)</li> <li>zna PSO (K)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p>
2-3. Liczby.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie rozszerzenie osi liczbowej na liczby ujemne (K)</li> <li>umie porównywać liczby wymierne (K-P)</li> <li>umie zaznaczać liczbę wymierną na osi liczbowej (K)</li> <li>umie znajdować liczbę wymierną leżącą pomiędzy dwiema danymi na osi liczbowej (P)</li> <li>umie zamieniać ułamek zwykły na dziesiętny i odwrotnie (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie znajdować liczby spełniające określone warunki (R)</li> <li>umie porządkować liczby wymierne (R)</li> </ul>
4. Rozwinięcia dziesiętne liczb wymiernych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcia: rozwinięcie dziesiętne skończone, nieskończone, okres (K)</li> <li>umie zapisać liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych (K-P)</li> <li>umie porównywać liczby wymierne (P)</li> <li>umie określić na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest liczbą wymierną (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna warunek konieczny zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony (R)</li> <li>umie przedstawić rozwinięcie dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłego (R-D)</li> <li>umie porządkować liczby wymierne (R)</li> </ul>
5-6. Zaokrąglanie liczb. Szacowanie wyników.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna sposób zaokrąglania liczb (K)</li> <li>rozumie potrzebę zaokrąglania liczb (K-P)</li> <li>umie zaokrąglić liczbę do danego rzędu (K-P)</li> <li>umie zaokrąglić liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu (P)</li> <li>umie szacować wyniki działań (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie dokonać porównań poprzez szacowanie w zadaniach tekstowych (R)</li> <li>umie znajdować liczby spełniające określone warunki (R-W)</li> </ul>
7-8. Dodawanie i odejmowanie liczb dodatnich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna algorytm dodawania i odejmowania liczb wymiernych dodatnich (K)</li> <li>umie dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w jednakowej postaci (K)</li> <li>umie dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w różnych postaciach (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązywać nietypowe zadania na zastosowanie dodawania i odejmowania liczb wymiernych (R-D)</li> </ul>
9-10. Mnożenie i dzielenie liczb dodatnich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna algorytm mnożenia i dzielenia liczb wymiernych dodatnich (K)</li> <li>umie podać odwrotność liczby (K)</li> <li>umie mnożyć i dzielić przez liczbę naturalną (K)</li> <li>umie mnożyć i dzielić liczby wymierne dodatnie (P)</li> <li>umie obliczać ułamek danej liczby naturalnej (K)</li> <li>umie obliczać liczbę na podstawie danego jej ułamka (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zamieniać jednostki długości, masy (R)</li> <li>zna przedrostki <i>mili</i> i <i>kilo</i> (R)</li> <li>umie zamieniać jednostki długości na mikrony i jednostki masy na karaty (R)</li> </ul>

11-12. Wyrażenia arytmetyczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna kolejność wykonywania działań (K)</li> <li>• umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich (R)</li> <li>• umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań (R-D)</li> <li>• umie zapisać podane słownie wyrażenia arytmetyczne i obliczać jego wartość (R)</li> <li>• umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartość (R-W)</li> </ul>
13-14. Działania na liczbach dodatnich i ujemnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić dwie liczby (K)</li> <li>• umie określić znak liczby będącej wynikiem dodawania lub odejmowania dwóch liczb wymiernych (P)</li> <li>• zna pojęcie liczb przeciwnych (K)</li> <li>• umie obliczać kwadraty i sześciany i liczb wymiernych (P)</li> <li>• umie stosować prawa działań (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować prawa działań (R)</li> <li>• umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych (P-D)</li> <li>• umie uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu i dzieleniu tak, by otrzymać ustalony wynik (R)</li> <li>• umie wstawiać nawiasy tak, by otrzymać żądany wynik (D)</li> <li>• umie obliczać wartości ułamków piętrowych (W)</li> </ul>
15. Oś liczbowa. Odległość liczb na osi liczbowej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać z osi liczbowej liczby spełniające określony warunek (K)</li> <li>• umie opisać zbiór liczb za pomocą nierówności (K)</li> <li>• umie zaznaczyć na osi liczbowej liczby spełniające określoną nierówność (K-P)</li> <li>• umie zapisać nierówność, jaką spełniają liczby z zaznaczonego na osi liczbowej zbioru (P)</li> <li>• zna pojęcie odległości między dwiema liczbami na osi liczbowej (K)</li> <li>• umie na podstawie rysunku osi liczbowej określić odległość między liczbami (K)</li> <li>• umie obliczyć odległość między liczbami na osi liczbowej (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zaznaczać na osi liczbowej zbiór liczb, które spełniają jednocześnie dwie nierówności (R-D)</li> <li>• umie znaleźć liczby znajdujące się w określonej odległości na osi liczbowej od danej liczby (R-D)</li> <li>• umie wykorzystywać wartość bezwzględną do obliczeń odległości liczb na osi liczbowej (R-W)</li> <li>• umie znaleźć rozwiązanie równania z wartością bezwzględną (R-W)</li> </ul>
<b>16-17 Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

## DZIAŁ 2. PROCENTY (17 h)

18-19 Procenty i ułamki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie procentu (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K)</li> <li>• umie wskazać przykłady zastosowań procentów w życiu codziennym (K)</li> <li>• umie zamienić procent na ułamek (K)</li> <li>• umie zamienić ułamek na procent (K-P)</li> <li>• umie zamienić liczbę wymierną na procent (P)</li> <li>• umie określić procentowo zaznaczoną część figury (K-P) i zaznaczyć procent danej figury (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie promila (R)</li> <li>• umie zamieniać ułamki, procenty na promile i odwrotnie (R)</li> </ul>
20. Diagramy procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie diagramu procentowego (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania diagramów do wizualizacji informacji (P)</li> <li>• umie z diagramów odczytać potrzebne informacje (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wybrać z diagramu informacje i je zinterpretować (R-D)</li> <li>• potrafi zobrazować dowolnym diagramem wybrane informacje (R-D)</li> </ul>

21-22. Jaki to procent?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna sposób obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P)</li> <li>• umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R-W)</li> </ul>
23-24 Obliczanie procentu danej liczby.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć procent danej liczby (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)</li> </ul>
25. Podwyżki i obniżki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcia podwyżka (obniżka) o pewien procent (K)</li> <li>• wie, jak obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (K)</li> <li>• umie obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent (R-W)</li> </ul>
26-27. Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie jak obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (P)</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu (R-W)</li> </ul>
28-29. O ile procent więcej, o ile mniej. Punkty procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie określenie punkty procentowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć, o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej (R)</li> <li>• umie zastosować powyższe obliczenia w zdaniach tekstowych (R-W)</li> </ul>
30-32 Obliczenia procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania związane z procentami (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać z diagramu informacje potrzebne w zadaniu (R-D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania związane z procentami (R-D)</li> <li>• umie stosować własności procentów w sytuacji ogólnej (W)</li> </ul>
<b>33-34. Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

### DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE (21 h)

35. Proste i odcinki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podstawowe pojęcia: punkt, prosta, odcinek (K)</li> <li>• zna pojęcie prostych prostopadłych i równoległych (K)</li> <li>• umie kreślić proste i odcinki prostopadłe przechodzące przez dany punkt (P)</li> <li>• umie konstruować odcinek przystający do danego (K)</li> <li>• umie podzielić odcinek na połowy (P)</li> <li>• wie, jak obliczyć odległość punktu od prostej i odległość pomiędzy prostymi (P)</li> <li>• zna warunek współliniowości trzech punktów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić proste i odcinki równoległe przechodzące przez dany punkt (R)</li> <li>• umie obliczyć odległość punktu od prostej i odległość pomiędzy prostymi (R)</li> <li>• umie sprawdzić współliniowość trzech punktów (R)</li> </ul>
36-37. Kąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie kąta (K)</li> <li>• zna pojęcie miary kąta (K)</li> <li>• zna rodzaje kątów (K-P)</li> <li>• umie konstruować kąt przystający do danego (K)</li> <li>• zna nazwy kątów utworzonych przez dwie przecinające się proste oraz kątów utworzonych pomiędzy dwiema prostymi równoległymi przeciętymi trzecią prostą i związki pomiędzy nimi (K-P)</li> <li>• umie obliczyć miary kątów przyległych (wierzchołkowych, odpowiadających, naprzemianległych), gdy dana jest miara jednego z nich (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić geometryczną sumę i różnicę kątów (R)</li> <li>• umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów (R)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów (R-W)</li> </ul>

38-40. Trójkąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wielokąta (K)</li> <li>• zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (K)</li> <li>• umie kreślić poszczególne rodzaje trójkątów (K-P)</li> <li>• umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów w trójkącie (P-R)</li> <li>• zna nierówność trójkąta <math>AB+BC \geq AC</math> (P)</li> <li>• umie sprawdzić, czy z danych odcinków można zbudować trójkąt (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów (R)</li> <li>• umie klasyfikować trójkąty ze względu na boki i kąty (R)</li> <li>• umie wybrać z danego zbioru odcinki, z których można zbudować trójkąt (R-D)</li> <li>• umie stosować zależności między bokami (kątami) w trójkącie podczas rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)</li> </ul>
41-42. Przystawianie trójkątów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna definicję figur przystających (K)</li> <li>• zna cechy przystawiania trójkątów (P)</li> <li>• umie wskazać figury przystające (K)</li> <li>• umie konstruować trójkąt o danych trzech bokach (P)</li> <li>• umie rozpoznawać trójkąty przystające (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie konstruować trójkąt o danych dwóch bokach i kącie między nimi zawartym (R)</li> <li>• umie konstruować trójkąt, gdy dany jest bok i dwa kąty do niego przyległe (D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania konstrukcyjne (R-W)</li> <li>• umie uzasadniać przystawianie trójkątów (R-D)</li> </ul>
43-45. Czworokąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna definicję prostokąta i kwadratu (K)</li> <li>• zna definicję trapezu, równoległoboku i rombu (P)</li> <li>• umie rozróżniać poszczególne rodzaje czworokątów (K)</li> <li>• umie podać własności czworokątów (P)</li> <li>• umie rysować przekątne czworokątów (K)</li> <li>• umie rysować wysokości czworokątów (K – P)</li> <li>• umie obliczać miary kątów w poznanych czworokątach (P)</li> <li>• umie obliczać obwody narysowanych czworokątów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie zasadę klasyfikacji czworokątów (R)</li> <li>• umie klasyfikować czworokąty ze względu na boki i kąty (R)</li> <li>• umie stosować własności czworokątów do rozwiązywania zadań (R-W)</li> </ul>
46. Wielokąty foremne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wielokąta foremnego (K)</li> <li>• rozumie własności wielokątów foremnych (P)</li> <li>• umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny (P)</li> <li>• umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi (D-W)</li> </ul>
47-48. Pole prostokąta. Jednostki pola.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna jednostki miary pola (K)</li> <li>• zna zależności pomiędzy jednostkami pola (K-P)</li> <li>• umie zamieniać jednostki (P)</li> <li>• zna wzór na pole prostokąta (K)</li> <li>• zna wzór na pole kwadratu (K)</li> <li>• umie obliczać pole prostokąta, którego boki są wyrażone w tych samych jednostkach (K) i różnych jednostkach (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniać jednostki (R)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące pola prostokąta (R-D)</li> </ul>
49-51. Pola wielokątów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzory na obliczanie pól powierzchni wielokątów (K)</li> <li>• umie obliczać pola wielokątów (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów na płaszczyźnie (R-D)</li> <li>• umie obliczać pola wielokątów (R-W)</li> </ul>
52-53. Układ współrzędnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie narysować układ współrzędnych (K)</li> <li>• zna pojęcie układu współrzędnych (K)</li> <li>• umie odczytać współrzędne punktów (K)</li> <li>• umie zaznaczyć punkty o danych współrzędnych (K)</li> <li>• umie rysować odcinki w układzie współrzędnych (K)</li> <li>• umie rysować wielokąty w układzie współrzędnych (P)</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka równoległego do jednej z osi układu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów w układzie współrzędnych (R-D)</li> <li>• umie wyznaczyć współrzędne brakujących wierzchołków prostokąta, równoległoboku i trójkąta (R)</li> </ul>
54-55. Praca klasowa i jej omówienie.		

## DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE (14 h)

56-57. Do czego służą wyrażenia algebraiczne?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wyrażenia algebraicznego (K)</li> <li>• rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych (P)</li> <li>• umie budować proste wyrażenia algebraiczne (K)</li> <li>• umie rozróżnić pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz (K)</li> <li>• umie budować i odczytywać wyrażenia algebraiczne (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie budować i odczytywać wyrażenia o konstrukcji wielodziałaniowej (R-D)</li> </ul>
58. Wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla jednej zmiennej wymiernej (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla kilku zmiennych wymiernych (R-D)</li> </ul>
59. Jednomiany.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie jednomianu (K)</li> <li>• zna pojęcie jednomianów podobnych (K)</li> <li>• umie porządkować jednomiany (K-P)</li> <li>• umie określić współczynniki liczbowe jednomianu (K)</li> <li>• umie rozpoznać jednomiany podobne (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu (R-W)</li> </ul>
60-61. Sumy algebraiczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie sumy algebraicznej (K)</li> <li>• zna pojęcie wyrazów podobnych (K)</li> <li>• rozumie zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (P)</li> <li>• umie odczytać wyrazy sumy algebraicznej (K)</li> <li>• umie wskazać współczynniki sumy algebraicznej (K)</li> <li>• umie wyodrębnić wyrazy podobne (K)</li> <li>• umie zredukować wyrazy podobne (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć sumę algebraiczną znając jej wartość dla podanych wartości występujących w niej zmiennych (D)</li> <li>• umie zapisywać warunki zadania w postaci sumy algebraicznej (R-W)</li> </ul>
62-63. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie opuścić nawiasy (P)</li> <li>• umie zredukować wyrazy podobne (K-P)</li> <li>• umie rozpoznawać sumy algebraiczne przeciwne (P)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D)</li> <li>• umie wstawić nawiasy w sumie algebraicznej tak, by wyrażenie spełniało podany warunek (D)</li> <li>• umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (D-W)</li> </ul>
64-65. Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez liczbę (K)</li> <li>• umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez jednomian (P)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P)</li> <li>• umie podzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zinterpretować geometrycznie iloczyn sumy algebraicznej przez jednomian (D)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D)</li> <li>• umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy (D-W)</li> </ul>
66-67. Mnożenie sum algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie pomnożyć dwumian przez dwumian (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mnożyć sumy algebraiczne (R)</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci, stosując mnożenie sum algebraicznych (R-D)</li> <li>• umie interpretować geometrycznie iloczyn sum algebraicznych (R)</li> <li>• umie stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać mnożenie sum algebraicznych do dowodzenia własności liczb (D-W)</li> </ul>
68-69. Praca klasowa i jej poprawa.		

## DZIAŁ 5. RÓWNANIA (17 h)

70. Do czego służą równania?	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie równania (K)</li> <li>umie zapisać zadanie w postaci równania (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zapisać zadanie w postaci równania (R-D)</li> <li>umie zapisać problem w postaci równania (W)</li> </ul>
71. Liczby spełniające równania.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>zna pojęcia: równania równoważne, tożsamościowe, sprzeczne (P)</li> <li>rozumie pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>umie sprawdzić, czy dana liczba spełnia równanie (K)</li> <li>umie rozpoznać równania równoważne (P)</li> <li>umie zbudować równanie o podanym rozwiązaniu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zbudować równanie o podanym rozwiązaniu (R)</li> <li>wyszukuje wśród równań z wartością bezwzględną równania sprzeczne (R-D)</li> </ul>
72-75. Rozwiązywanie równań.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna metodę równań równoważnych (K-P)</li> <li>umie stosować metodę równań równoważnych (K-P)</li> <li>umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe (K-P)</li> <li>umie rozwiązywać równania bez stosowania przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (K)</li> <li>umie rozwiązywać równania z zastosowaniem prostych przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie stosować metodę równań równoważnych (R)</li> <li>umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe (R-D)</li> <li>umie rozwiązywać równania z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (R-D)</li> </ul>
76-79. Zadania tekstowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie analizować treść zadania o prostej konstrukcji (P)</li> <li>umie rozwiązać proste zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie wyrazić treść zadania za pomocą równania (R-W)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania (D-W)</li> </ul>
80-82. Procenty w zadaniach tekstowych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie analizować treść zadania z procentami o prostej konstrukcji (P)</li> <li>umie rozwiązać proste zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie wyrazić treść zadania z procentami za pomocą równania (R-W)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W)</li> </ul>
83-84. Przekształcanie wzorów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie przekształcać proste wzory (P)</li> <li>umie wyznaczyć z prostego wzoru określoną wielkość (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie przekształcać wzory, w tym fizyczne i geometryczne (R-D)</li> <li>umie wyznaczyć ze wzoru określoną wielkość (R-W)</li> </ul>
<b>85-86. Praca klasowa i jej poprawa.</b>		

## DZIAŁ 6. POTĘGI (16 h)

87-88. Potęga o wykładniku naturalnym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym (K)</li> <li>umie obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym (K)</li> <li>umie zapisać liczbę w postaci potęgi (P)</li> <li>umie porównać potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach (K-P)</li> <li>umie określić znak potęgi, nie wykonując obliczeń (P)</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych (R)</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę (R-D)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (W)</li> <li>umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgę (W)</li> <li>umie podać cyfrę jedności liczby podanej w postaci potęgi (D)</li> </ul>
--	---	--



89-90. Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (K)</li> <li>• rozumie powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (P)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych podstawach (K-P)</li> <li>• umie mnożyć i dzielić potęgi o tych samych podstawach (K)</li> <li>• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (R-D)</li> <li>• umie wykonać porównanie ilorazowe potęg o jednakowych podstawach (R)</li> </ul>
91. Potęgowanie potęgi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na potęgowanie potęgi (K)</li> <li>• rozumie powstanie wzoru na potęgowanie potęgi (P)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi (K)</li> <li>• umie potęgować potęgę (K)</li> <li>• umie przedstawić potęgę w postaci potęgowania potęgi (P)</li> <li>• umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać potęgi sprowadzając je do tej samej podstawy (R)</li> <li>• umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R – D)</li> <li>• umie porównać i porządkować potęgi, korzystając z potęgowania potęgi (W)</li> </ul>
92. Potęgowanie iloczynu i ilorazu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na potęgowanie iloczynu i ilorazu (K)</li> <li>• rozumie powstanie wzoru na potęgowanie iloczynu i ilorazu (P)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych wykładnikach (K-P)</li> <li>• umie potęgować iloczyn i iloraz (K)</li> <li>• umie zapisać iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych (R-D)</li> </ul>
93-94. Działania na potęgach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (P)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego, stosując działania na potęgach (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (R-W)</li> <li>• umie porównywać potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach, stosując działania na potęgach (D-W)</li> <li>• umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych (R-D)</li> </ul>
95. Notacja wykładnicza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie notacji wykładniczej dla danych liczb (K)</li> <li>• umie zapisać dużą liczbę w notacji wykładniczej (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (R)</li> <li>• umie zapisać daną liczbę w notacji wykładniczej (R)</li> <li>• umie porównać liczby zapisane w notacji wykładniczej (R-D)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładniczej</li> <li>• umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (R-D)</li> <li>• umie stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (R-D)</li> </ul>
96. Notacja wykładnicza (cd.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie potęgi liczby 10 o wykładniku całkowitym ujemnym (K)</li> <li>• umie zapisać bardzo małą liczbę w notacji wykładniczej, wykorzystując potęgę liczby 10 o ujemnych wykładnikach (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (R)</li> <li>• umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R)</li> <li>• umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (R-D)</li> <li>• umie stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (R-D)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładniczej</li> </ul>



97-98. Pierwiastki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej oraz pierwiastka III stopnia z dowolnej liczby (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pierwiastka II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastka III stopnia z sześciannu dowolnej liczby (K)</li> <li>• umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciannu dowolnej liczby (K)</li> <li>• umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z dowolnej liczby (K-P)</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (R)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (R-D)</li> <li>• umie oszacować liczbę niewymierną (R-D)</li> <li>• umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (R-D)</li> </ul>
99-100. Działania na pierwiastkach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu (K)</li> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka (K-P)</li> <li>• umie mnożyć i dzielić pierwiastki II stopnia oraz pierwiastki III stopnia (K)</li> <li>• umie stosować wzory na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do wyznaczania wartości liczbowej wyrażeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (R)</li> <li>• umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (R-D)</li> <li>• umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (R-D)</li> <li>• umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P-D)</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci (R-D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe na zastosowanie działań na pierwiastkach (R-W)</li> <li>• umie porównać liczby niewymierne (R-D)</li> </ul>
<b>101-102. Praca klasowa i jej poprawa</b>		

## DZIAŁ 7. GRANIASTOSŁUPY (9 h)

103. Przykłady graniastosłupów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie prostopadłościanu (K)</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa prostego (K)</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa pochyłego (P)</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa prawidłowego (K)</li> <li>• zna budowę graniastosłupa (K)</li> <li>• rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (K)</li> <li>• umie wskazać na modelu graniastosłupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe (K)</li> <li>• umie wskazać na rysunku graniastosłupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe (P)</li> <li>• umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa (K-P)</li> <li>• umie rysować graniastosłup prosty w rzucie równoległym (K-P)</li> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie związane z rzutem graniastosłupa (W)</li> </ul>
---------------------------------	---	---

104-105. Siatki graniastosłupów. Pole powierzchni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie siatki graniastosłupa (K)</li> <li>• zna pojęcie pola powierzchni graniastosłupa (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa (K)</li> <li>• rozumie pojęcie pola figury (K)</li> <li>• rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (P)</li> <li>• rozumie zasadę kreślenia siatki (K)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa prostego (K-P)</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa prostego o podstawie trójkąta lub czworokąta (K)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa prostego (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta (P-R)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (R-W)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (R-W)</li> </ul>
106-107. Objętość prostopadłościanu. Jednostki objętości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzory na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu (K)</li> <li>• zna jednostki objętości (K)</li> <li>• rozumie zasady zamiany jednostek objętości (P)</li> <li>• rozumie pojęcie objętości figury (K)</li> <li>• umie zamieniać jednostki objętości (K-P)</li> <li>• umie obliczyć objętość prostopadłościanu i sześcianu (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniać jednostki objętości (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (R-W)</li> </ul>
108-109. Objętość graniastosłupa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wysokości graniastosłupa (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa (K)</li> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (R-W)</li> </ul>
<b>110-111. Praca klasowa i jej poprawa.</b>		

## STATYSTYKA (7 h)

112-113. Czytanie danych statystycznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie diagramu słupkowego i kołowego (K)</li> <li>• zna pojęcie wykresu (K)</li> <li>• rozumie potrzebę korzystania z różnych form prezentacji informacji (K)</li> <li>• umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu (K-P)</li> <li>• umie ułożyć pytania do prezentowanych danych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie interpretować prezentowane informacje (R-D)</li> <li>• umie prezentować dane w korzystnej formie (D)</li> </ul>
114-115. Co to jest średnia?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie średniej arytmetycznej (K)</li> <li>• umie obliczyć średnią arytmetyczną (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć średnią arytmetyczną (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią arytmetyczną (R-W)</li> </ul>
116-117. Zbieranie i opracowywanie danych statystycznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie danych statystycznych (K)</li> <li>• umie zebrać dane statystyczne (K)</li> <li>• umie opracować dane statystyczne (P)</li> <li>• umie prezentować dane statystyczne (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie opracować dane statystyczne (R-D)</li> <li>• umie prezentować dane statystyczne (R-D)</li> </ul>
118. Zdarzenia losowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie zdarzenia losowego (K)</li> <li>• umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (K-P)</li> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego (R)</li> <li>• umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (R)</li> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (R-W)</li> </ul>
<b>119. Sprawdzian</b>		
120-125. Godziny do dyspozycji nauczyciela.		