

*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

## PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE I WRAZ Z PLANEM WYNIKOWYM ZAKRES PODSTAWOWY

Program nauczania: *Matematyka z plusem*

Liczba godzin nauki w tygodniu: 3

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 100

### Podręczniki i książki pomocnicze Gdańskiego Wydawnictwa Oświatowego:

*Matematyka z plusem 1. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres podstawowy*, M. Karpiński, M. Dobrowolska, J. Lech

*Matematyka z plusem 1. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres rozszerzony*, M. Karpiński, M. Dobrowolska, J. Lech

*Matematyka z plusem 1. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres podstawowy. Wersja dla nauczyciela*, M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

*Matematyka z plusem 1. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres rozszerzony. Wersja dla nauczyciela*, M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

*Matematyka z plusem 1. Zbiór zadań*, M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech, A. Wojczek

*Matematyka z plusem 1. Ćwiczenia podstawowe*, M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

### ROZKŁAD MATERIAŁU DLA KLASY I

TEMAT	Liczba godzin
<b>ZBIORY</b>	<b>6</b>
Zbiory i działania na zbiorach	2
Przedziały liczbowe	2
Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie	2
<b>WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE</b>	<b>13-15</b>
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych	2-3
Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias	2
Wzory skróconego mnożenia	2
Przekształcanie wzorów	2
Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń	3-4
Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie	2

*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

<b>POTĘGI I PIERWIĄSTKI</b>	<b>9-10</b>
Potęgi o wykładnikach całkowitych	2
Pierwiastki	2
Potęgi o wykładnikach wymiernych	2
Potęgi o wykładnikach rzeczywistych	1-2
Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie	2
<b>LOGARYTMY</b>	<b>6</b>
Pojęcie logarytmu	2
Własności logarytmów	2
Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie	2
<b>RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ</b>	<b>17-19</b>
Rozwiązywanie równań	2-3
Wielkości wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne.	2
Rozwiązywanie nierówności	3
Układy równań	3
Układy równań oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne	1
Zadania tekstowe	3-4
Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie	3
<b>FUNKCJE</b>	<b>14-18</b>
Pojęcie funkcji	2-3
Czytanie wykresów	2-3
Monotoniczność funkcji	2
Wzór i wykres funkcji liniowej	2-3
Własności funkcji liniowej	2-3

*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

Proporcjonalność prosta i odwrotna	2
Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie	2
<b>RÓWNANIA KWADRATOWE</b>	<b>8</b>
Równania kwadratowe w najprostszej postaci	2
Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań	4
Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie	2
<b>FUNKCJA KWADRATOWA</b>	<b>15-18</b>
Parabola	2
Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej	2
Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej	2
Funkcja kwadratowa – podsumowanie	2-3
Nierówności kwadratowe	2-3
Zastosowania funkcji kwadratowej	2-3
Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie	3
<b>RAZEM</b>	<b>88-100</b>

**PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE I ORAZ PLAN WYNIKOWY  
(ZAKRES PODSTAWOWY)**

**Kategorie celów nauczania:**

- A – zapamiętanie wiadomości  
 B – rozumienie wiadomości  
 C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych  
 D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

**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)

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	LICZBA JEDNOSTEK	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
		podstawowe			ponadpodstawowe
		KATEGORIA A Uczeń zna:	KATEGORIA B Uczeń rozumie:	KATEGORIA C Uczeń potrafi:	KATEGORIA D Uczeń potrafi:
<b>ZBIORY 6 h</b>					
Zbiory i działania na zbiorach	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia: liczba naturalna, całkowita, wymierna, niewymierna, rzeczywista (K)</li> <li>symboliczny zapis zbioru liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych i rzeczywistych (K-P)</li> <li>pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i nieskończone (K)</li> <li>symboliczny zapis zdań: element <math>a</math> należy do zbioru <math>A</math>, element <math>a</math> nie należy do zbioru <math>A</math> (P)</li> <li>pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K-P)</li> <li>symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i nieskończone (K)</li> <li>pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K)</li> <li>różne sposoby opisu zbioru liczbowego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podawać elementy zbiorów skończonych (K)</li> <li>interpretować zbiory nieskończone (P)</li> <li>graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn dwóch zbiorów (K)</li> <li>wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny dwóch zbiorów (K-P)</li> <li>określać liczebność zbioru opisanego w typowy sposób (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn więcej niż dwóch zbiorów (D)</li> <li>wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów (D)</li> <li>określać liczebność zbioru opisanego w nietypowy sposób i spełniającego kilka warunków (R-D)</li> </ul>
Przedziały liczbowe	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie przedziału otwartego i domkniętego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie przedziału otwartego i domkniętego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisywać przedziały liczbowe opisane symbolicznie lub graficznie za</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonywać złożone działania na więcej niż dwóch przedziałach</li> </ul>

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie przedziału nieograniczonego (K)</li> <li>• różne sposoby opisu przedziału liczbowego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie przedziału nieograniczonego (K)</li> </ul>	<p>pomocą nierówności: <math>a &lt; x &lt; b</math>, <math>a \leq x \leq b</math>, <math>a &lt; x \leq b</math>, <math>a \leq x &lt; b</math>, <math>x &gt; a</math>, <math>x \geq a</math>, <math>x &lt; a</math>, <math>x \leq a</math> (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznaczać na osi liczbowej przedziały opisane symbolicznie lub za pomocą nierówności (K)</li> <li>• wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę dwóch przedziałów liczbowych (P)</li> <li>• sprawdzać, czy podana liczba należy do przedziału (P)</li> </ul>	<p>liczbowych (R-D)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonywać działania jednocześnie na przedziałach liczbowych i zbiorach, które nie są przedziałami liczbowymi (R-D)</li> </ul>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu <i>Zbiory</i>			
<b>WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE 13 h – 15 h</b>					
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych	2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie wyrażenia algebraicznego (K)</li> <li>• pojęcie jednomianu i pojęcie jednomianu uporządkowanego (K)</li> <li>• pojęcie jednomianów podobnych (K)</li> <li>• pojęcie sumy algebraicznej (K)</li> <li>• sposób zapisu wszystkich liczb parzystych i nieparzystych za pomocą wyrażenia algebraicznego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasadę redukowania wyrazów podobnych (K)</li> <li>• zasady zapisywania i nazywania wyrażeń algebraicznych (K-P)</li> <li>• zasady dodawania i odejmowania sum algebraicznych (K)</li> <li>• zasadę mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian (K)</li> <li>• zasadę mnożenia sumy algebraicznej przez sumę algebraiczną (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisywać proste wyrażenia algebraiczne (K)</li> <li>• odczytywać wyrażenia algebraiczne (K-P)</li> <li>• redukować wyrazy podobne (K-P)</li> <li>• obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych (K-R)</li> <li>• dodawać i odejmować sumy algebraiczne (K-P)</li> <li>• mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany (K-P)</li> <li>• mnożyć sumy algebraiczne (K-R)</li> <li>• doprowadzać wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji (D)</li> </ul>
Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasadę wyłączania jednomianu przed nawias (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasadę wyłączania jednomianu przed nawias (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyłączyć jednomian przed nawias (K)</li> <li>• przedstawić wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu czynników, z których jeden jest podany (K)</li> </ul>	
Wzory skróconego mnożenia	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów) (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrzebę stosowania wzorów skróconego mnożenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować wzory skróconego mnożenia (K-R)</li> <li>• przekształcać wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci, stosując wzory skróconego mnożenia (P-R)</li> <li>• przedstawiać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu, stosując wzory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształcać złożone wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci, stosując wzory skróconego mnożenia (D)</li> <li>• przedstawiać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu, stosując wzory skróconego mnożenia w nietypowych</li> </ul>

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

				skróconego mnożenia (P-R)	sytuacjach (D)
Przekształcanie wzorów	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• konieczność zapisywania założeń dla wielkości występujących we wzorach (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczać wskazaną wielkość z danego wzoru (K-P)</li> <li>• zapisywać odpowiednie założenia dla wielkości występujących we wzorach (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji (D)</li> </ul>
Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń	3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję twierdzenia podanego w formie implikacji (K)</li> <li>• definicję twierdzenia podanego w formie równoważności (K)</li> <li>• elementy składowe twierdzenia: założenie i tezę (K)</li> <li>• zasadę dowodzenia metodą wprost (K)</li> <li>• zasadę dowodzenia metodą nie wprost (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasadę dowodzenia wprost (K)</li> <li>• zasadę dowodzenia nie wprost (K-R)</li> <li>• różnicę pomiędzy twierdzeniem a hipotezą (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisać twierdzenie w postaci implikacji (K)</li> <li>• wskazać w twierdzeniu zapisanemu w formie implikacji założenie i tezę (K)</li> <li>• przeprowadzić dowód twierdzenia, że liczb pierwszych jest nieskończenie wiele (P-R)</li> <li>• przeprowadzać dowody prostych twierdzeń dotyczących podzielności liczb (P-R)</li> <li>• przeprowadzać dowody prostych twierdzeń dotyczących wyrażeń algebraicznych (P-R)</li> <li>• przeprowadzić dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności (R)</li> <li>• znaleźć kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadzać dowody twierdzeń o niestandardowej treści (D)</li> </ul>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu <i>Wyrażenia algebraiczne</i>			
<b>POTĘGI I PIERWIASKI 9 h – 10 h</b>					
Potęgi o wykładnikach całkowitych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym (K)</li> <li>• pojęcie notacji wykładniczej (P)</li> <li>• prawa działań na potęgach (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym (K)</li> <li>• pojęcie notacji wykładniczej (K)</li> <li>• prawa działań na potęgach (K)</li> <li>• potrzebę stosowania praw działań na potęgach (P)</li> <li>• potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać potęgi o wykładnikach całkowitych (K-P)</li> <li>• zapisywać liczby w postaci potęg o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• zapisywać liczby w postaci iloczynu potęg wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• zapisywać liczby w notacji wykładniczej (P)</li> <li>• mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych podstawach i całkowitych wykładnikach (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach (D-W)</li> <li>• obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• przekształcać złożone wyrażenia algebraiczne, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym</li> </ul>

*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych wykładnikach będących liczbami całkowitymi (K)</li> <li>• przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych podstawach i całkowitych wykładnikach (P)</li> <li>• przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach będących liczbami całkowitymi (P)</li> <li>• potęgować potęgi o wykładnikach całkowitych (K)</li> <li>• przedstawiać potęgi jako potęgi potęg, w których wykładniki są liczbami całkowitymi (P)</li> <li>• porównywać potęgi o całkowitych wykładnikach (P-R)</li> <li>• obliczać potęgi o wykładnikach całkowitych z iloczynu i ilorazu (K)</li> <li>• doprowadzać wyrażenia do najprostszych postaci, stosując działania na potęgach (P-R)</li> <li>• obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• przekształcać proste wyrażenia algebraiczne, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• rozwiązywać standardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• zamieniać jednostkę liczby zapisanej w notacji wykładniczej (R)</li> <li>• wykonywać działania na liczbach zapisanych w postaci notacji wykładniczej (P)</li> <li>• porównywać ilorazowo i różnicowo liczby podane w notacji wykładniczej (R)</li> </ul>	z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych (R-W)
--	--	--	---	--

*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

Pierwiastki	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicję pierwiastka arytmetycznego <math>n</math>-tego stopnia (<math>n \in N</math> i <math>n &gt; 1</math>) (K)</li> <li>prawa działań na pierwiastkach:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- pierwiastek iloczynu (K)</li> <li>- pierwiastek ilorazu (K)</li> </ul> </li> <li>wzór na obliczanie pierwiastka <math>n</math>-tego stopnia z <math>n</math>-tej potęgi (K)</li> <li>wzór na obliczanie <math>n</math>-tej potęgi pierwiastka <math>n</math>-tego stopnia (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicję pierwiastka arytmetycznego <math>n</math>-tego stopnia (<math>n \in N</math> i <math>n &gt; 1</math>) (K)</li> <li>prawa działań na pierwiastkach:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- pierwiastek iloczynu (K)</li> <li>- pierwiastek ilorazu (K)</li> </ul> </li> <li>sposób obliczania pierwiastka <math>n</math>-tego stopnia z <math>n</math>-tej potęgi (K)</li> <li>sposób obliczania <math>n</math>-tej potęgi pierwiastka <math>n</math>-tego stopnia (K)</li> <li>potrzebę stosowania praw działań na pierwiastkach (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pierwiastki <math>n</math>-tego stopnia (<math>n \in N</math> i <math>n &gt; 1</math>) (K)</li> <li>obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki (P)</li> <li>obliczać pierwiastki iloczynu i ilorazu (P)</li> <li>obliczać iloczyny i ilorazy pierwiastków (P)</li> <li>wyłączać czynnik przed znak pierwiastka (P)</li> <li>włączać czynnik pod pierwiastek (P)</li> <li>oszacować wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastek (P-R)</li> <li>usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym (K)</li> <li>usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą albo różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy (P)</li> <li>usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem stopnia trzeciego (P)</li> <li>przeprowadzić dowód twierdzenia, że <math>\sqrt{2}</math> jest liczbą niewymierną (P)</li> <li>przeprowadzić dowód twierdzenia o niewymierności różnych pierwiastków np. <math>\sqrt{3}, \sqrt{5}</math> (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki (R-D)</li> <li>przekształcać wyrażenia zawierające potęgę i pierwiastki, również z zastosowaniem wzoru <math>\sqrt{a^2} =  a </math> (R-D)</li> <li>porównać wyrażenia zawierające pierwiastki (D)</li> </ul>
Potęgi o wykładnikach wymiernych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicję potęgi o wykładniku wymiernym (K)</li> <li>prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicję potęgi o wykładniku wymiernym (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych (P)</li> <li>zapisywać potęgi o wykładnikach wymiernych w postaci pierwiastków (K-P)</li> <li>porównywać potęgi o wykładnikach wymiernych (P-R)</li> <li>wykonywać działania na potęgach o wykładnikach wymiernych (P-R)</li> <li>przekształcać proste wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształcać złożone wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (D)</li> </ul>



*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

				działania na potęgach o wykładnikach wymiernych (P)	
Potęgi o wykładnikach rzeczywistych	1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia potęg o wykładnikach:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- całkowitym (K)</li> <li>- wymiernym (K)</li> <li>- rzeczywistym (P)</li> </ul> </li> <li>prawa działań na potęgach (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia potęg o wykładnikach:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- całkowitym (K)</li> <li>- wymiernym (K)</li> <li>- rzeczywistym (P)</li> </ul> </li> <li>prawa działań na potęgach (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych (K-R)</li> <li>zapisywać liczby w postaci potęgi wykładniku rzeczywistym (K)</li> <li>wykonywać działania na potęgach o wykładnikach rzeczywistych (K-R)</li> <li>porównywać potęgi o wykładnikach rzeczywistych (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach o wykładnikach rzeczywistych (R-D)</li> </ul>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu <i>Potęgi i pierwiastki</i>			
<b>LOGARYTMY 6 h</b>					
Pojęcie logarytmu	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie logarytmu (K)</li> <li>pojęcie logarytmu dziesiętnego (P)</li> <li>pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie logarytmu (P)</li> <li>pojęcie logarytmu dziesiętnego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać wartości logarytmów (K-R)</li> <li>wykorzystywać kalkulator do obliczania logarytmów dziesiętnych (K-P)</li> <li>stosować definicję logarytmu do obliczania podstawy logarytmu, gdy dana jest liczba logarytmowana i wynik logarytmowania oraz do obliczania liczby logarytmowanej, gdy dana jest podstawa logarytmu i wynik logarytmowania (K)</li> <li>porównywać liczby zapisane w postaci logarytmów (P-R)</li> <li>zapisywać liczby w postaci logarytmu o podanej podstawie (P)</li> <li>przeprowadzać dowody twierdzeń o niewymierności liczby zapisanej w postaci logarytmu np. <math>\log_2 5</math> (P)</li> <li>wyznaczać zmienne ze wzorów zawierających w zapisie logarytmy (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji (R-D)</li> </ul>
Własności logarytmów	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>twierdzenia o:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- logarytmie iloczynu (K)</li> <li>- logarytmie ilorazu (K)</li> <li>- logarytmie potęgi (K)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>twierdzenia o:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- logarytmie iloczynu (P)</li> <li>- logarytmie ilorazu (P)</li> <li>- logarytmie potęgi (P)</li> </ul> </li> <li>oraz potrzebę ich stosowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonywać proste działania na logarytmach z wykorzystaniem twierdzeń: o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń (R-D)</li> </ul>

*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształcać wyrażenia z logarytmami (P-R)</li> <li>• wykorzystać przybliżone wartości logarytmów oraz twierdzenia: o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczenia przybliżonych wartości innych logarytmów (P-R)</li> <li>• zapisywać wyrażenie z logarytmami w postaci jednego logarytmu (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmowania (D-W)</li> <li>• zamieniać podstawę logarytmu (R-D)</li> </ul>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu <i>Logarytmy</i>			
<b>RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ 17 h – 19 h</b>					
Rozwiązywanie równań	2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie równania (K)</li> <li>• pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>• pojęcia: równania równoważne, równania tożsamościowe, równania sprzeczne (P)</li> <li>• pojęcie równania mającego postać proporcji (K-P)</li> <li>• sposoby przekształcania równań (K)</li> <li>• pojęcie wartości bezwzględnej liczby (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>• sposoby przekształcania równań (K)</li> <li>• pojęcie wartości bezwzględnej liczby (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształcać równania (K)</li> <li>• rozwiązywać równania (K-P)</li> <li>• sprawdzać, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (K-P)</li> <li>• zapisywać odpowiednie założenia dla równań mających postać proporcji (P)</li> <li>• rozwiązywać proste równania, w których występuje wartość bezwzględna (K-P)</li> <li>• opisywać treści zadań za pomocą równań oraz podawać ich rozwiązania (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz podawać rozwiązania tych zadań (D)</li> <li>• rozwiązywać równania, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna (D-W)</li> </ul>
Wielkości wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie wielkości wprost proporcjonalnych (K)</li> <li>• pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne i wielkości odwrotnie proporcjonalne (K)</li> <li>• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych (P)</li> <li>• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych (R-D)</li> <li>• rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych (R-D)</li> </ul>
Rozwiązywanie nierówności	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie nierówności (K)</li> <li>• pojęcie zbioru rozwiązań nierówności (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretację geometryczną zbioru rozwiązań nierówności (P)</li> <li>• zasadę postępowania przy mnożeniu obu stron nierówności przez liczbę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształcać nierówności (K)</li> <li>• rozwiązywać nierówności (K-P)</li> <li>• podawać interpretację geometryczną zbioru rozwiązań nierówności (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą nierówności oraz podawać rozwiązania tych zadań (D)</li> </ul>

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie nierówności równoważnej (K)</li> <li>• zasadę postępowania przy mnożeniu obu stron nierówności przez liczbę dodatnią albo ujemną (K)</li> </ul>	<p>dodatnią albo ujemną (P)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać treści zadań za pomocą nierówności (P)</li> <li>• sprawdzać, czy dana liczba należy do zbioru rozwiązań nierówności (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podawać zbiór rozwiązań spełniający jednocześnie dwie nierówności (R-D)</li> </ul>
Układy równań	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie układu dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi (K)</li> <li>• pojęcie rozwiązania układu równań liniowych</li> <li>• metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie rozwiązania układu równań (K)</li> <li>• sposoby rozwiązywania układów równań liniowych przy użyciu metod podstawiania i przeciwnych współczynników (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać układy równań liniowych metodą podstawiania (K-P)</li> <li>• rozwiązywać układy równań liniowych metodą przeciwnych współczynników (P-R)</li> <li>• sprawdzać, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych (K-P)</li> <li>• zapisywać treści zadań w postaci układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz przedstawiać ich rozwiązania (D-W)</li> </ul>
Układy równań oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób rozpoznawania układów równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznawać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych (K)</li> <li>• opisywać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczać wartość parametru, dla którego podany układ równań jest nieoznaczony (D-W)</li> </ul>
Zadania tekstowe	3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób przeprowadzania analizy zadania tekstowego (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać treści zadań za pomocą równań (K)</li> <li>• zapisywać treści zadań w postaci układów równań (P)</li> <li>• rozwiązywać standardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów równań (R-D)</li> </ul>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu <i>Równania, nierówności, układy równań</i>			
<b>FUNKCJE 14 – 18 h</b>					
Pojęcie funkcji	2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie funkcji (K)</li> <li>• pojęcia: dziedzina funkcji, argument, wartość funkcji, zbiór wartości funkcji (K)</li> <li>• pojęcie miejsca zerowego (K)</li> <li>• różne sposoby opisywania funkcji (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzyści płynące ze stosowania różnych sposobów opisywania funkcji (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznawać przyporządkowania, które są funkcjami (P)</li> <li>• określać dziedzinę funkcji, zbiór jej wartości (K-P) oraz liczebność tych zbiorów (P-R)</li> <li>• odczytywać wartości funkcji dla danego argumentu lub argument dla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki (R)</li> <li>• szkicować przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności (R-D)</li> </ul>

*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

				<p>danej wartości z: tabelki, grafu, wykresu, opisu słownego funkcji (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazywać miejsca zerowe funkcji (K)</li> <li>• podawać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne (P)</li> <li>• wskazywać wartość najmniejszą i największą funkcji (K)</li> </ul>	
Czytanie wykresów	2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób opisu funkcji za pomocą wykresu (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytywać z wykresów funkcji ciągłych : <ul style="list-style-type: none"> <li>- dziedzinę i zbiór wartości funkcji (K)</li> <li>- miejsca zerowe funkcji (K)</li> <li>- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne (K)</li> <li>- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są mniejsze lub większe od podanej liczby (K-P)</li> <li>- wartość największą i najmniejszą funkcji (K)</li> </ul> </li> <li>• odczytywać z wykresów funkcji nieciągłych: <ul style="list-style-type: none"> <li>- dziedzinę i zbiór wartości funkcji (P-R)</li> <li>- miejsca zerowe funkcji (P)</li> <li>- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne (P-R)</li> <li>- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są mniejsze lub większe od podanej liczby (P-R)</li> <li>- wartość największą i najmniejszą funkcji (P-R)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicować przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności (R-D)</li> </ul>
Monotoniczność funkcji	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K)</li> <li>• pojęcie monotoniczności funkcji (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określać na podstawie wykresów lub opisów funkcji ich monotoniczność (K-P)</li> <li>• wyznaczać przedziały monotoniczności funkcji na podstawie jej wykresu (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządzać przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności (R-D)</li> <li>• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem monotoniczności funkcji (R-D)</li> </ul>

*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

Wzór i wykres funkcji liniowej	2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie i wzór funkcji liniowej (K)</li> <li>• pojęcie współczynnika kierunkowego (K)</li> <li>• zależność monotoniczności funkcji liniowej od współczynnika kierunkowego (P)</li> <li>• zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią <math>y</math> od współczynnika <math>b</math> (P)</li> <li>• warunek równoległości wykresów funkcji liniowej (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządzać wykres funkcji liniowej (K)</li> <li>• określać monotoniczność funkcji liniowej na podstawie jej wzoru (K-P)</li> <li>• wyznaczać współrzędne punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią <math>y</math> na podstawie wzoru (K)</li> <li>• dopasowywać wzory funkcji do ich wykresów (K-P)</li> <li>• ustalać na podstawie współczynników <math>a</math> i <math>b</math>, przez które ćwiartki układu współrzędnych przechodzi wykres funkcji liniowej (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzić określoną własność funkcji (R-D)</li> </ul>
Własności funkcji liniowej	2-3			<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać i odczytywać z wykresu miejsce zerowe funkcji liniowej (K-P)</li> <li>• obliczać argument, dla którego funkcja liniowa osiąga podaną wartość (K-P)</li> <li>• obliczać i odczytywać z wykresu argumenty, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne (P)</li> <li>• znając wzór funkcji liniowej, określać jej monotoniczność i znajdować współrzędne punktów przecięcia wykresu z osiami (K)</li> <li>• podawać wzór funkcji liniowej, której wykres: <ul style="list-style-type: none"> <li>- przechodzi przez dane dwa punkty (K)</li> <li>- przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu innej funkcji o podanym wzorze (P)</li> <li>- jest narysowany (P-R)</li> </ul> </li> <li>• obliczać współrzędne punktu przecięcia wykresów funkcji liniowych (P)</li> <li>• sprawdzać, czy trzy podane punkty są współliniowe (R)</li> <li>• obliczać pole trójkąta ograniczonego osiami układu współrzędnych i wykresem funkcji liniowej (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej (D)</li> </ul>

*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej (P-R)</li> </ul>	
Proporcjonalność prosta i odwrotna	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wzór proporcjonalności prostej i określenie współczynnika proporcjonalności prostej (K)</li> <li>• wzór proporcjonalności odwrotnej i określenie współczynnika proporcjonalności odwrotnej (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne i wielkości odwrotnie proporcjonalne (K)</li> <li>• zapisać zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą wzoru (K)</li> <li>• zapisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wzoru (K-P)</li> <li>• opisać zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą wykresu (P)</li> <li>• opisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wykresu (P)</li> <li>• obliczyć współczynnik proporcjonalności prostej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności (P-R)</li> <li>• obliczyć współczynnik proporcjonalności odwrotnej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności (P-R)</li> </ul>	
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu <i>Funkcje</i>			
<b>RÓWNANIA KWADRATOWE 8 h</b>					
Równania kwadratowe w najprostszej postaci	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie równania kwadratowego (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać równania kwadratowe postaci:  <math>ax^2 + c = 0</math> (<math>a \neq 0</math>) (K)  <math>ax^2 + bx = 0</math> (<math>a \neq 0</math>) (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań postaci:  <math>ax^2 + c = 0</math> lub <math>ax^2 + bx = 0</math> (<math>a \neq 0</math>) (R-D)</li> </ul>
Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wzór na wyróżnik równania kwadratowego (K)</li> <li>• wzory na rozwiązania równania kwadratowego (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać równania postaci:  <math>(px + q)^2 = r</math>, (<math>p \neq 0</math>) (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych (R - D)</li> </ul>

równań		<ul style="list-style-type: none"> <li>zależność pomiędzy wartością wyróżnika równania kwadratowego a liczbą jego rozwiązań (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształcać równania kwadratowe z postaci ogólnej do postaci: <math>(px + q)^2 = r</math>, <math>(p \neq 0)</math> (P-R)</li> <li>określać liczbę rozwiązań równania na podstawie wartości wyróżnika (K)</li> <li>rozwiązywać równania kwadratowe z zastosowaniem wzorów na rozwiązanie równania kwadratowego (K-P)</li> <li>przekształcać złożone równanie kwadratowe do postaci: <math>ax^2 + bx + c = 0</math> (<math>a \neq 0</math>) (P-R)</li> </ul>	
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu <i>Równania kwadratowe</i>			
<b>FUNKCJA KWADRATOWA 15 h – 18 h</b>					
Parabola	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia: parabola, wierzchołek paraboli, ramiona paraboli (K)</li> <li>położenie wykresu funkcji <math>y = ax^2</math> w zależności od wartości współczynnika <math>a</math> (K)</li> <li>położenia parabol: <math>y = ax^2 + q</math> (K), <math>y = a(x - p)^2</math> (K), <math>y = a(x - p)^2 + q</math> (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządzać wykresy funkcji <math>y = ax^2</math> (K)</li> <li>wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach: <math>y = ax^2 + q</math>, <math>y = a(x - p)^2</math> (K), <math>y = a(x - p)^2 + q</math> (P-R)</li> <li>podawać wzór paraboli o danym wierzchołku i przechodzącej przez dany punkt (P)</li> <li>podawać wzór funkcji, której wykresem jest dana parabola (P-R)</li> <li>określać współrzędne wierzchołka parabol podanych wzorem: <math>y = ax^2 + q</math>, <math>y = a(x - p)^2</math> (K), <math>y = a(x - p)^2 + q</math> (K-P)</li> <li>określać zbiór wartości i przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej podanej wzorem <math>y = a(x - p)^2 + q</math> (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podawać wzór funkcji, kwadratowej, której wykres został przesunięty o podany wektor (R)</li> </ul>
Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie funkcji kwadratowej (K)</li> <li>wzory określające współrzędne wierzchołka paraboli (K)</li> <li>postać ogólną i postać kanoniczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej (P)</li> <li>znajdować współrzędne wierzchołka paraboli (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą (R-D)</li> </ul>

*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

		funkcji kwadratowej (K)	(P)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• badać monotoniczność funkcji kwadratowej (K-P)</li> <li>• obliczać największą (najmniejszą) wartość funkcji kwadratowej (P)</li> <li>• obliczać punkty przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych (P-R)</li> <li>• zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki (P-R)</li> <li>• obliczać, dla jakich argumentów funkcja kwadratowa przyjmuje podaną wartość (P-R)</li> </ul>	
Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wzory na miejsca zerowe funkcji kwadratowej (K)</li> <li>• postać iloczynową funkcji kwadratowej (K)</li> <li>• wzór na pierwszą współzrędną wierzchołka paraboli wykorzystujący miejsca zerowe funkcji kwadratowej (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać miejsca zerowe funkcji kwadratowej (K-P)</li> <li>• określać liczbę miejsc zerowych funkcji kwadratowej w zależności od wartości wyróżnika (K-P)</li> <li>• odczytywać miejsca zerowe funkcji kwadratowej podanej wzorem w postaci iloczynowej (K-P)</li> <li>• zapisywać wzór funkcji kwadratowej, znając jej miejsca zerowe oraz punkt należący do jej wykresu (P)</li> <li>• zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki (P-R)</li> </ul>	
Funkcja kwadratowa – podsumowanie	2-3	<p>Tak, jak we wcześniejszych trzech tematach działu <i>Funkcja kwadratowa</i> i dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym (K)</li> </ul>	<p>Tak, jak we wcześniejszych trzech tematach działu <i>Funkcja kwadratowa</i> i dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym (P)</li> </ul>	<p>Tak, jak we wcześniejszych trzech tematach działu <i>Funkcja kwadratowa</i> i dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzać, czy wierzchołek paraboli należy do podanego przedziału domkniętego (K)</li> <li>• wyznaczyć wartość największą (najmniejszą) funkcji kwadratowej zapisanej wzorem w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej w podanym przedziale (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą (R-D)</li> </ul>
Nierówności kwadratowe	2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie nierówności kwadratowej (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać nierówności kwadratowe (K-P)</li> <li>• określać argumenty, dla których wartości jednej funkcji są większe od wartości drugiej funkcji (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do nierówności kwadratowych (D-W)</li> <li>• rozwiązywać układ dwóch nierówności, z których jedna jest kwadratowa (R-D)</li> </ul>



*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

Zastosowania funkcji kwadratowej	2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schemat rozwiązania zadania optymalizacyjnego wykorzystującego własności funkcji kwadratowej (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schemat rozwiązania zadania optymalizacyjnego wykorzystującego własności funkcji kwadratowej (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej (P)</li> <li>• rozwiązywać typowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując własności funkcji kwadratowej (P-R)</li> <li>• rozwiązywać typowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej w sytuacjach nietypowych (R-D)</li> <li>• rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując własności funkcji kwadratowej (R-W)</li> </ul>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu <i>Funkcja kwadratowa</i>			