

*Matematyka z plusem* dla szkoły ponadpodstawowej

## ZAŁOŻENIA DO PLANU REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE I (ZAKRES PODSTAWOWY)

Liczba godzin nauki w tygodniu: 3

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 100

*Kursywą zaznaczone zostały treści, które, mimo, że nie są objęte podstawą programową, to warto je omówić z uczniami.*

### Podręczniki i książki pomocnicze Gdańskiego Wydawnictwa Oświatowego:

*Matematyka I. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres podstawowy* — M. Karpiński, M. Dobrowolska, J. Lech

*Matematyka I. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres rozszerzony* — M. Karpiński, M. Dobrowolska, J. Lech

*Matematyka I. Zbiór zadań* — M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech, A. Wojacek

### 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
Wylączenie 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 PIERWIASTKI</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>18-20</b>
Rozwiązywanie równań	2-3
Wielkości wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne.	2
Rozwiązywanie nierówności	3
Nierówności z wartością bezwzględną	2
Układy równań	3
Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne	1
Zadania tekstowe	3-4
Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie	2
<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
Proporcjonalność prosta i odwrotna	2

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

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>14-17</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	2
<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)

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	LICZBA JEDNOSTEK LEKCYJNYCH	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>• <i>pojęcia: liczba naturalna, całkowita, wymierna, niewymierna, rzeczywista (K)</i></li> <li>• <i>symboliczny zapis zbioru liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych i rzeczywistych (K – P)</i></li> <li>• <i>pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i nieskończone (K)</i></li> <li>• <i>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)</i></li> <li>• <i>pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K – P)</i></li> <li>• <i>symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach (K – P)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i nieskończone (K)</i></li> <li>• <i>pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K)</i></li> <li>• <i>różne sposoby opisu zbioru liczbowego (P)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>podawać elementy zbiorów skończonych (K)</i></li> <li>• <i>interpretować zbiory nieskończone (P)</i></li> <li>• <i>graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn dwóch zbiorów (K)</i></li> <li>• <i>wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny dwóch zbiorów (K – P)</i></li> <li>• <i>określać liczebność zbioru opisanego w typowy sposób (P)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn więcej niż dwóch zbiorów (D)</i></li> <li>• <i>wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów (D)</i></li> <li>• <i>określać liczebność zbioru opisanego w nietypowy sposób i spełniającego kilka warunków (R – D)</i></li> </ul>
Przedziały liczbowe	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>pojęcie przedziału otwartego i domkniętego (K)</i></li> <li>• <i>pojęcie przedziału nieograniczonego (K)</i></li> <li>• <i>różne sposoby opisu przedziału liczbowego (K)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>pojęcie przedziału otwartego i domkniętego (K)</i></li> <li>• <i>pojęcie przedziału nieograniczonego (K)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>zapisywać przedziały liczbowe opisane symbolicznie lub graficznie za 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)</i></li> <li>• <i>zaznaczać na osi liczbowej przedziały opisane symbolicznie lub za pomocą nierówności (K)</i></li> <li>• <i>wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę dwóch przedziałów liczbowych (P)</i></li> <li>• <i>sprawdzać, czy podana liczba należy do przedziału (P)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>wykonywać złożone działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych (R – D)</i></li> <li>• <i>wykonywać działania jednocześnie na przedziałach liczbowych i zbiorach, które nie są przedziałami liczbowymi (R – D)</i></li> </ul>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu Zbiory			

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

<b>WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE – 14 h</b>					
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych	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)               <ul style="list-style-type: none"> <li>• dodawać i odejmować sumy algebraiczne (K – P)</li> </ul> </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>
Wylączenie wspólnego czynnika przed nawias	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasadę wylączenia jednomianu przed nawias (K)</li> <li>• metodę grupowania wyrazów (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasadę wylączenia jednomianu przed nawias (K)</li> <li>• metodę grupowania wyrazów (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> <li>• zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów (R – W)</li> </ul>
Wzory skróconego mnożenia	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów, sześcián sumy, sześcián różnicy, różnica sześciánów, suma sześciánów oraz różnica n-tych potęg (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 skróconego mnożenia (P – R)</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 sytuacjach (D)</li> </ul>
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>

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń	3	<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 PIERWIASTKI – 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> <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> </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 z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych (R – W)</li> </ul>

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

				<ul style="list-style-type: none"> <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>	
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>• wyciągać czynnik przed znak pierwiastka (P)</li> <li>• włączając 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}</math>, <math>\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 potęgi i pierwiastki, również z zastosowaniem wzoru <math>\sqrt{a^2} =  a </math> (R – D)</li> <li>• porównać wyrażenia zawierające pierwiastki (D)</li> </ul>



**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

Potęgi o wykładnikach wymiernych	3	<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 działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (P)</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>
Potęgi o wykładnikach rzeczywistych	1	<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 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 definicje 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>

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

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> <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 nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń (R – D)</li> <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 – 20 h</b>					
Rozwiązywanie równań	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 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>

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

Rozwiązywanie nierówności	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie nierówności (K)</li> <li>pojęcie zbioru rozwiązań nierówności (K)</li> <li>pojęcie nierówności równoważnej (K)</li> <li>zasadę postępowania przy mnożeniu obu stron nierówności przez liczbę dodatnią albo ujemną (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 dodatnią albo ujemną (P)</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> <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>opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą nierówności oraz podawać rozwiązania tych zadań (D)</li> <li>podawać zbiór rozwiązań spełniający jednocześnie dwie nierówności (R – D)</li> </ul>
Nierówności z wartością bezwzględną.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretację geometryczną wartości bezwzględnej (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretację geometryczną wartości bezwzględnej (K)</li> <li>sposób pozbywania się znaku wartości bezwzględnej (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać nierówności, w których występuje wartość bezwzględna (K – P)</li> <li>zapisywać nierówność, mając podany jej zbiór rozwiązań. (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać nierówności, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna (D – W)</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 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	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	2	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu <i>Równania, nierówności, układy równań</i>			

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

<b>FUNKCJE – 18 h</b>					
Pojęcie funkcji	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 danej wartości z: tabelki, grafu, wykresu, opisu słownego funkcji (K)</li> <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>	<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>
Czytanie wykresów	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	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 y od współczynnika b (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 y na podstawie wzoru (K)</li> <li>• dopasowywać wzory funkcji do ich wykresów (K – P)</li> <li>• ustalać na podstawie współczynników a i b, 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	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> <li>• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej (P – R)</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

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 wzorem (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 równań	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>wzór na wyróżnik równania kwadratowego (K)</li> <li>wzory na rozwiązania równania kwadratowego (K)</li> <li>zależność pomiędzy wartością wyróżnika równania kwadratowego a liczbą jego rozwiązań (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> <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 rozwiązania 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych (R – D)</li> <li>rozwiązywać układy równań, z których jedno jest równaniem kwadratowym (R – D)</li> </ul>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu <i>Równania kwadratowe</i>			

FUNKCJA KWADRATOWA – 17 h					
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>:</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 funkcji kwadratowej (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej (P)</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> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą (R – D)</li> </ul>
Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej	3	<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 współrzędną 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 iloczynowym (K – P)</li> <li>• zapisywać wzór funkcji kwadratowej, znając</li> </ul>	

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

				jej miejsca zerowe oraz punkt należący do jej wykresu (P) • zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki (P – R)	
Funkcja kwadratowa - podsumowanie	3	Tak, jak we wcześniejszych trzech tematach działu <i>Funkcja kwadratowa</i> i dodatkowo: • schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym (K)	Tak, jak we wcześniejszych trzech tematach działu <i>Funkcja kwadratowa</i> i dodatkowo: • schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym (P)	Tak, jak we wcześniejszych trzech tematach działu <i>Funkcja kwadratowa</i> i dodatkowo: • sprawdzać, czy wierzchołek paraboli należy do podanego przedziału domkniętego (K) • wyznaczyć wartość największą (najmniejszą) funkcji kwadratowej zapisanej wzorem w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej w podanym przedziale (P – R)	• obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą (R – D)
Nierówności kwadratowe	2	• pojęcie nierówności kwadratowej (K)		• rozwiązywać nierówności kwadratowe (K – P) • określać argumenty, dla których wartości jednej funkcji są większe od wartości drugiej funkcji (P – R)	• rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do nierówności kwadratowych (D – W) • rozwiązywać układ dwóch nierówności, z których jedna jest kwadratowa (R – D)
Zastosowanie funkcji kwadratowej	3	• schemat rozwiązania zadania optymalizacyjnego wykorzystującego własności funkcji kwadratowej (K)	• schemat rozwiązania zadania optymalizacyjnego wykorzystującego własności funkcji kwadratowej (K)	• opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej (P) • rozwiązywać typowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując własności funkcji kwadratowej (P – R) • rozwiązywać typowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej (P – R)	• opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej w sytuacjach nietypowych (R –D) • rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując własności funkcji kwadratowej (R –W)
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu <i>Funkcja kwadratowa</i>			