**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. Wojaczek

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

**ROZKŁAD MATERIAŁU DLA KLASY I**

|  |  |
| --- | --- |
| **TEMAT** | **Liczba godzin** |
| **ZBIORY** | **6** |
| Zbiory i działania na zbiorach | 2 |
| Przedziały liczbowe | 2 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 2 |
| **WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE** | **13-15** |
| 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 |
| **POTĘGI I PIERWIASTKI** | **9-10** |
| 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 |
| **LOGARYTMY** | **6** |
| Pojęcie logarytmu | 2 |
| Własności logarytmów | 2 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 2 |
| **RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ** | **17-19** |
| 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 |
| **FUNKCJE** | **14-18** |
| 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 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 2 |
| **RÓWNANIA KWADRATOWE** | **8** |
| Równania kwadratowe w najprostszej postaci | 2 |
| Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań | 4 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 2 |
| **FUNKCJA KWADRATOWA** | **15-18** |
| 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 |
| **RAZEM** | **88-100** |

**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: |
| **ZBIORY 6 h** |
| Zbiory i działania na zbiorach | 2 | • pojęcia: liczba naturalna, całkowita, wymierna, niewymierna, rzeczywista (K) • symboliczny zapis zbioru liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych i rzeczywistych (K-P)• pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i nieskończone (K)• symboliczny zapis zdań: element $a $należy do zbioru $A$, element $a $nie należy do zbioru $A$ (P)• pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K-P) • symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach (K-P) | • pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i nieskończone (K)• pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K) • różne sposoby opisu zbioru liczbowego (P) | • podawać elementy zbiorów skończonych (K)• interpretować zbiory nieskończone (P)• graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn dwóch zbiorów (K) • wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny dwóch zbiorów (K-P)• określać liczebność zbioru opisanego w typowy sposób (P) | • graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn więcej niż dwóch zbiorów (D) • wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów (D)• określać liczebność zbioru opisanego w nietypowy sposób i spełniającego kilka warunków (R-D) |
| Przedziały liczbowe | 2 | • pojęcie przedziału otwartego i domkniętego (K)• pojęcie przedziału nieograniczonego (K)• różne sposoby opisu przedziału liczbowego (K) | • pojęcie przedziału otwartego i domkniętego (K)• pojęcie przedziału nieograniczonego (K) | • zapisywać przedziały liczbowe opisane symbolicznie lub graficznie za pomocą nierówności:$ a<x<b$,$a\leq x\leq b$, $a<x\leq b$, $a\leq x<b$, $x>a$, $x\geq a$, $x<a$, $x\leq a$ (K)• zaznaczać na osi liczbowej przedziały opisane symbolicznie lub za pomocą nierówności (K)• wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę dwóch przedziałów liczbowych (P)• sprawdzać, czy podana liczba należy do przedziału (P) | • wykonywać złożone działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych (R-D)• wykonywać działania jednocześnie na przedziałach liczbowych i zbiorach, które nie są przedziałami liczbowymi (R-D) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 2 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Zbiory* |
| **WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE 13 h – 15 h** |
| Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych | 2-3 | *•* pojęcie wyrażenia algebraicznego (K) *•* pojęcie jednomianu i pojęcie jednomianu uporządkowanego (K) *•* pojęcie jednomianów podobnych (K)*•* pojęcie sumy algebraicznej (K) *•* sposób zapisu wszystkich liczb parzystych i nieparzystych za pomocą wyrażenia algebraicznego (P) | *•* zasadę redukowania wyrazów podobnych (K)*•* zasady zapisywania i nazywania wyrażeń algebraicznych (K-P)*•* zasady dodawania i odejmowania sum algebraicznych (K) *•* zasadę mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian (K) *•* zasadę mnożenia sumy algebraicznej przez sumę algebraiczną (K) | *•* zapisywać proste wyrażenia algebraiczne (K) *•* odczytywać wyrażenia algebraiczne (K-P) *•* redukować wyrazy podobne (K-P) *•* obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych (K-R)*•* dodawać i odejmować sumy algebraiczne (K-P) *•* mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany (K-P) *•* mnożyć sumy algebraiczne (K-R)*•* doprowadzać wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci (P-R) | *•* budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji (D)  |
| Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias | 2 | *•* zasadę wyłączania jednomianu przed nawias(K) | *•* zasadę wyłączania jednomianu przed nawias(K) | *•* wyłączyć jednomian przed nawias (K)*•* przedstawić wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu czynników, z których jeden jest podany (K) |  |
| Wzory skróconego mnożenia | 2 | *•* wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów) (K) | *•* potrzebę stosowania wzorów skróconego mnożenia | *•* stosować wzory skróconego mnożenia (K-R) *•* przekształcać wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci, stosując wzory skróconego mnożenia (P-R)*•* przedstawiać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu, stosując wzory skróconego mnożenia (P-R) | *•* przekształcać złożone wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci, stosując wzory skróconego mnożenia (D)*•* przedstawiać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu, stosując wzory skróconego mnożenia w nietypowych sytuacjach (D) |
| Przekształcanie wzorów | 2 |  | *•* konieczność zapisywania założeń dla wielkości występujących we wzorach (P)  | *•* wyznaczać wskazaną wielkość z danego wzoru (K-P) *•* zapisywać odpowiednie założenia dla wielkości występujących we wzorach (K-P) | *•* wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji (D) |
| Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń | 3-4 | *•* definicję twierdzenia podanego w formie implikacji (K)*•* definicję twierdzenia podanego w formie równoważności (K)*•* elementy składowe twierdzenia: założenie i tezę (K)*•* zasadę dowodzenia metodą wprost (K)*•* zasadę dowodzenia metodą nie wprost (K-P) | *•* zasadę dowodzenia wprost (K)*•* zasadę dowodzenia nie wprost (K-R)*•* różnicę pomiędzy twierdzeniem a hipotezą (P-R) | *•* zapisać twierdzenie w postaci implikacji (K)• wskazać w twierdzeniu zapisanemu w formie implikacji założenie i tezę (K)*•* przeprowadzić dowód twierdzenia, że liczb pierwszych jest nieskończenie wiele (P-R)*•* przeprowadzać dowody prostych twierdzeń dotyczących podzielności liczb (P-R)*•* przeprowadzać dowody prostych twierdzeń dotyczących wyrażeń algebraicznych (P-R)• przeprowadzić dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności (R)*•* znaleźć kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe (R) | *•* przeprowadzać dowody twierdzeń o niestandardowej treści (D) |
| Powtórzenie, praca klasowa i  jej omówienie | 2 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Wyrażenia algebraiczne* |
| **POTĘGI I PIERWIASTKI 9 h – 10 h** |
| Potęgi o wykładnikach całkowitych | 2 | *•* definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym (K)*•* pojęcie notacji wykładniczej (P)*•* prawa działań na potęgach (K) | *•* definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym (K)*•* pojęcie notacji wykładniczej (K)*•* prawa działań na potęgach (K)*•* potrzebę stosowania praw działań na potęgach (P)*•* potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (P) | *•* obliczać potęgi o wykładnikach całkowitych (K-P)*•* zapisywać liczby w postaci potęg o wykładnikach całkowitych (P)*•* zapisywać liczby w postaci iloczynu potęg wykładnikach całkowitych (P)*•* zapisywać liczby w notacji wykładniczej (P)*•* mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych podstawach i całkowitych wykładnikach (K)*•* mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych wykładnikach będących liczbami całkowitymi (K)*•* przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych podstawach i całkowitych wykładnikach (P)*•* przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach będących liczbami całkowitymi (P)*•* potęgować potęgi o wykładnikach całkowitych (K)*•* przedstawiać potęgi jako potęgi potęg, w których wykładniki są liczbami całkowitymi (P)*•* porównywać potęgi o całkowitych wykładnikach (P-R)*•* obliczać potęgi o wykładnikach całkowitych z iloczynu i ilorazu (K)*•* doprowadzać wyrażenia do najprostszych postaci, stosując działania na potęgach (P-R)*•* obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)*•* przekształcać proste wyrażenia algebraiczne, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)*•* rozwiązywać standardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych (P)*•* zamieniać jednostkę liczby zapisanej w notacji wykładniczej (R)*•* wykonywać działania na liczbach zapisanych w postaci notacji wykładniczej (P)*•* porównywać ilorazowo i różnicowo liczby podane w notacji wykładniczej (R) | *•* rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach (D-W)*•* obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)*•* przekształcać złożone wyrażenia algebraiczne, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)*•* rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych (R-W)  |
| Pierwiastki | 2 | *•* definicję pierwiastka arytmetycznego $n$*-*tego stopnia($n\in N$ i $n>1) $(K)*•* prawa działań na pierwiastkach:- pierwiastek iloczynu (K)- pierwiastek ilorazu (K)*•* wzór na obliczanie pierwiastka$n$*-*tego stopnia z $n$*-*tej potęgi (K)*•* wzór na obliczanie $n$-tej potęgi pierwiastka $n$-tego stopnia (K) | *•* definicję pierwiastka arytmetycznego*n-*tego stopnia ($n\in N$ i $n>1)$ (K)*•* prawa działań na pierwiastkach:- pierwiastek iloczynu (K)- pierwiastek ilorazu (K)*•* sposób obliczania pierwiastka $n$-tego stopnia z $n$-tej potęgi (K)*•* sposóbobliczania $n$-tej potęgi pierwiastka $n$-tego stopnia (K)*•* potrzebę stosowania praw działań na pierwiastkach (P) | *•* obliczać pierwiastki $n$*-*tego stopnia($n\in N$ i $n>1) $(K)*•* obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki (P)*•* obliczać pierwiastki iloczynu i ilorazu (P)*•* obliczać iloczyny i ilorazy pierwiastków (P)*•* wyłączać czynnik przed znak pierwiastka (P)*•* włączać czynnik pod pierwiastek (P)*•* oszacować wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastek (P-R)*•* usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym (K)*•* usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą albo różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy (P)*•* usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem stopnia trzeciego (P)*•* przeprowadzić dowód twierdzenia, że $\sqrt{2} $jest liczbą niewymierną (P)*•* przeprowadzić dowód twierdzenia o niewymierności różnych pierwiastków np. $\sqrt{3 }, \sqrt{5}$(R) | *•* obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki (R-D)*•* przekształcać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki, również z zastosowaniem wzoru $\sqrt{a^{2}}=\left|a\right|$(R-D)*•* porównać wyrażenia zawierające pierwiastki (D) |
| Potęgi o wykładnikach wymiernych | 2 | *•* definicję potęgi o wykładniku wymiernym (K)*•* prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (K) | *•* definicję potęgi o wykładniku wymiernym (P) | *•* obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych (P)*•* zapisywać potęgi o wykładnikach wymiernych w postaci pierwiastków (K-P)*•* porównywać potęgi o wykładnikach wymiernych (P-R)*•* wykonywać działania na potęgach o wykładnikach wymiernych (P-R)*•* przekształcać proste wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (P) | *•* przekształcać złożone wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (D) |
| Potęgi o wykładnikach rzeczywistych | 1-2 | *•* pojęcia potęg o wykładnikach:- całkowitym (K)- wymiernym (K)- rzeczywistym (P) *•* prawa działań na potęgach (K)  | *•* pojęcia potęg o wykładnikach:- całkowitym (K)- wymiernym (K)- rzeczywistym (P)*•* prawa działań na potęgach (K)  | • obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych (K-R)• zapisywać liczby w postaci potęgi wykładniku rzeczywistym (K)• wykonywać działania na potęgach o wykładnikach rzeczywistych (K-R)• porównywać potęgi o wykładnikach rzeczywistych (P-R) | *•* rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach o wykładnikach rzeczywistych (R-D) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 2 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Potęgi i pierwiastki* |
| **LOGARYTMY 6 h** |
| Pojęcie logarytmu | 2 | *•* pojęcie logarytmu (K) *•* pojęcie logarytmu dziesiętnego (P) *•* pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana (K)  | *•* pojęcie logarytmu (P) *•* pojęcie logarytmu dziesiętnego (P)  | *•* obliczać wartości logarytmów (K-R)*•* wykorzystywać kalkulator do obliczania logarytmów dziesiętnych (K-P)*•* 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)• porównywać liczby zapisane w postaci logarytmów (P-R)• zapisywać liczby w postaci logarytmu o podanej podstawie (P)• przeprowadzać dowody twierdzeń o niewymierności liczby zapisanej w postaci logarytmu np. $log\_{2}5$ (P)• wyznaczać zmienne ze wzorów zawierających w zapisie logarytmy(P-R) | *•* rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji (R-D) |
| Własności logarytmów | 2 | *•* twierdzenia o: - logarytmie iloczynu (K)- logarytmie ilorazu (K)- logarytmie potęgi (K) | *•* twierdzenia o: - logarytmie iloczynu (P)- logarytmie ilorazu (P)- logarytmie potęgi (P)oraz potrzebę ich stosowania | *•* wykonywać proste działania na logarytmach z wykorzystaniem twierdzeń: o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi (K)*•* przekształcać wyrażenia z logarytmami (P-R)*•* wykorzystać przybliżone wartości logarytmów oraz twierdzenia: o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczenia przybliżonych wartości innych logarytmów (P-R)*•* zapisywać wyrażenie z logarytmami w postaci jednego logarytmu (P-R) | *•* rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń (R-D) *•* rozwiązywać zadania kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmowania (D-W)*•* zamieniać podstawę logarytmu (R-D) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 2 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Logarytmy* |
| **RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ 17 h – 19 h** |
| Rozwiązywanie równań | 2-3 | *•* pojęcie równania (K) *•* pojęcie rozwiązania równania (K) *•* pojęcia: równania równoważne, równania tożsamościowe, równania sprzeczne (P) *•* pojęcie równania mającego postać proporcji (K-P) *•* sposoby przekształcania równań (K) *•* pojęcie wartości bezwzględnej liczby (K) | *•* pojęcie rozwiązania równania (K) *•* sposoby przekształcania równań (K) *•* pojęcie wartości bezwzględnej liczby (K) | *•* przekształcać równania (K) *•* rozwiązywać równania (K-P) *•* sprawdzać, czy dana liczba jest rozwiązaniem równia (K-P) *•* zapisywać odpowiednie założenia dla równań mających postać proporcji(P) *•* rozwiązywać proste równania, w których występuje wartość bezwzględna (K-P) *•* opisywać treści zadań za pomocą równań oraz podawać ich rozwiązania (P-R)  | *•* opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz podawać rozwiązania tych zadań (D) *•* rozwiązywać równania, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna (D-W) |
| Wielkości wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne | 2 | *•* pojęcie wielkości wprost proporcjonalnych (K)*•* pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych (K) | • różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (K) | • rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne i wielkości odwrotnie proporcjonalne (K)• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych (P)• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych (P) | • rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych (R-D)• rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych (R-D) |
| Rozwiązywanie nierówności | 3 | *•* pojęcie nierówności (K) *•* pojęcie zbioru rozwiązań nierówności (K) *•* pojęcie nierówności równoważnej (K)*•* zasadę postępowania przy mnożeniu obu stron nierówności przez liczbę dodatnią albo ujemną (K) | *•* interpretację geometryczną zbioru rozwiązań nierówności (P) *•* zasadę postępowania przy mnożeniu obu stron nierówności przez liczbę dodatnią albo ujemną (P) | *•* przekształcać nierówności (K)*•* rozwiązywać nierówności (K-P) *•* podawać interpretację geometryczną zbioru rozwiązań nierówności (P-R) *•* opisywać treści zadań za pomocą nierówności (P) *•* sprawdzać, czy dana liczba należy do zbioru rozwiązań nierówności (P) | *•* opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą nierówności oraz podawać rozwiązania tych zadań (D)• podawać zbiór rozwiązań spełniający jednocześnie dwie nierówności (R-D)  |
| Układy równań | 3 | *•* pojęcie układu dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi (K) *•* pojęcie rozwiązania układu równań liniowych*•* metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników(K-P) | *•* pojęcie rozwiązania układu równań (K)*•* sposoby rozwiązywania układów równań liniowych przy użyciu metod podstawiania i przeciwnych współczynników (K) | *•* rozwiązywać układy równań liniowych metodą podstawiania (K-P) *•* rozwiązywać układy równań liniowych metodą przeciwnych współczynników (P-R) *•* sprawdzać, czy dana para liczba jest rozwiązaniem układu równań liniowych (K-P) *•* zapisywać treści zadań w postaci układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania (P) | *•* opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz przedstawiać ich rozwiązania(D-W) |
| Układy równań oznaczone, nieoznaczone i  sprzeczne | 1 | *•* pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny (P) | *•* sposób rozpoznawania układów równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych (P) | *•* rozpoznawać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych (K)*•* opisywać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego (P) | *•* wyznaczać wartość parametru, dla którego podany układ równań jest nieoznaczony (D-W) |
| Zadania tekstowe | 3-4 | *•* sposób przeprowadzania analizy zadania tekstowego (K) |  | *•* opisywać treści zadań za pomocą równań (K)*•* zapisywać treści zadań w postaci układów równań (P)*•* rozwiązywać standardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów (P-R) | *•* rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów równań (R-D) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Równania, nierówności, układy równań* |
| **FUNKCJE 14 – 18 h** |
| Pojęcie funkcji | 2-3 | *•* pojęcie funkcji (K) *•* pojęcia: dziedzina funkcji, argument, wartość funkcji, zbiór wartości funkcji (K)*•* pojęcie miejsca zerowego (K) *•* różne sposoby opisywania funkcji (K-P) | *•* korzyści płynące ze stosowania różnych sposobów opisywania funkcji (P) | *•* rozpoznawać przyporządkowania, które są funkcjami (P)*•* określać dziedzinę funkcji, zbiór jej wartości (K-P) oraz liczebność tych zbiorów (P-R)*•* odczytywać wartości funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości z: tabelki, grafu, wykresu, opisu słownego funkcji (K) *•* wskazywać miejsca zerowe funkcji (K) *•* podawać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne (P) *•* wskazywać wartość najmniejszą i największą funkcji (K) | *•* podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki (R) *•* szkicować przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności (R-D) |
| Czytanie wykresów | 2-3 | *•* sposób opisu funkcji za pomocą wykresu (K) |  | *•* odczytywać z wykresów funkcji ciągłych :- dziedzinę i zbiór wartości funkcji (K)- miejsca zerowe funkcji (K)- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne (K)- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są mniejsze lub większe od podanej liczby (K-P)- wartość największą i najmniejszą funkcji (K)*•* odczytywać z wykresów funkcji nieciągłych:- dziedzinę i zbiór wartości funkcji (P-R)- miejsca zerowe funkcji (P)- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne (P-R)- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są mniejsze lub większe od podanej liczby (P-R)- wartość największą i najmniejszą funkcji (P-R) | *•* szkicować przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności (R-D) |
| Monotoniczność funkcji | 2 | *•* pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K) *•* pojęcie monotoniczności funkcji (P) | *•* pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K)  | *•* określać na podstawie wykresów lub opisów funkcji ich monotoniczność(K-P)*•* wyznaczać przedziały monotoniczności funkcji na podstawie jej wykresu (K-P) | *•* sporządzać przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności (R-D)*•* rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem monotoniczności funkcji (R-D) |
| Wzór i wykres funkcji liniowej | 2-3 | *•* pojęcie i wzór funkcji liniowej (K)*•* pojęcie współczynnika kierunkowego (K)*•* zależność monotoniczności funkcji liniowej od współczynnika kierunkowego (P)*•* zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią $y$ od współczynnika $b$ (P) *•* warunek równoległości wykresów funkcji liniowej (K) |  | *•* sporządzać wykres funkcji liniowej (K)*•* określać monotoniczność funkcji liniowej na podstawie jej wzoru (K-P)*•* wyznaczać współrzędne punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią $y$ na podstawie wzoru (K)*•* dopasowywać wzory funkcji do ich wykresów (K-P)*•* ustalać na podstawie współczynników $a$ i $b$, przez które ćwiartki układu współrzędnych przechodzi wykres funkcji liniowej (P) | *•* dowodzić określoną własność funkcji(R-D) |
| Własności funkcji liniowej | 2-3 |  |  | *•* obliczać i odczytywać z wykresu miejsce zerowe funkcji liniowej (K-P)*•* obliczać argument, dla którego funkcja liniowa osiąga podaną wartość (K-P)*•* obliczać i odczytywać z wykresu argumenty, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne (P)*•* znając wzór funkcji liniowej, określać jej monotoniczność i znajdować współrzędne punktów przecięcia wykresu z osiami (K)*•* podawać wzór funkcji liniowej, której wykres: - przechodzi przez dane dwa punkty (K)- przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu innej funkcji o podanym wzorze (P)- jest narysowany (P-R)• obliczać współrzędne punktu przecięcia wykresów funkcji liniowych (P)• sprawdzać, czy trzy podane punkty są współliniowe (R)• obliczać pole trójkąta ograniczonego osiami układu współrzędnych i wykresem funkcji liniowej (P)• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej (P-R) | • rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej (D) |
| Proporcjonalność prosta i odwrotna | 2 | • wzór proporcjonalności prostej i określenie współczynnika proporcjonalności prostej (K)• wzór proporcjonalności odwrotnej i określenie współczynnika proporcjonalności odwrotnej (K) | • różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (K) | • rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne i wielkości odwrotnie proporcjonalne (K)• zapisać zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą wzoru (K)• zapisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wzoru (K-P)• opisać zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą wykresu (P)• opisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wykresu (P)• obliczyć współczynnik proporcjonalności prostej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności (P-R)• obliczyć współczynnik proporcjonalności odwrotnej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności (P-R) |  |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 2 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Funkcje* |
| **RÓWNANIA KWADRATOWE 8 h** |
| Równania kwadratowe w najprostszej postaci | 2 | *•* pojęcie równania kwadratowego (K) |  | *•* rozwiązywać równania kwadratowe postaci: $ax^{2}+c=0$ $\left(a\ne 0\right) $(K) $ax^{2}+bx=0$ $\left(a\ne 0\right) $(K-P) | *•* rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań postaci:$ax^{2}+c=0$ lub $ax^{2}+bx=0$ $\left(a\ne 0\right)$ (R-D) |
| Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań | 4 | *•* wzór na wyróżnik równania kwadratowego (K)*•* wzory na rozwiązania równania kwadratowego (K)*•* zależność pomiędzy wartością wyróżnika równania kwadratowego a liczbą jego rozwiązań (K) |  | *•* rozwiązywać równania postaci:$\left(px+q\right)^{2}=r, (p\ne 0)$(K-P) *•* przekształcać równania kwadratowe z postaci ogólnej do postaci:$\left(px+q\right)^{2}=r$*,* $(p\ne 0)$(P-R)*•* określać liczbę rozwiązań równania na podstawie wartości wyróżnika (K)*•* rozwiązywać równania kwadratowe z zastosowaniem wzorów na rozwiązania równania kwadratowego (K-P)*•* przekształcać złożone równanie kwadratowe do postaci:$ax^{2}+bx+c=0$ $\left(a\ne 0\right)$ (P-R) | *•* rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych (R - D)  |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 2 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Równania kwadratowe* |
| **FUNKCJA KWADRATOWA 15 h – 18 h** |
| Parabola | 2 | *•* pojęcia: parabola, wierzchołek paraboli, ramiona paraboli (K) *•* położenie wykresu funkcji$y=ax^{2} $ w zależności od wartości współczynnika $a$ (K) *•* położenia parabol:$y=ax^{2}+q$(K),$y=a\left(x-p\right)^{2} $(K),$y=a\left(x-p\right)^{2}+q$ (P) |  | *•* sporządzać wykresy funkcji $y=ax^{2}$ (K) *•* wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach:$y=ax^{2}+q$*,* $y=a\left(x-p\right)^{2} $(K),$y=a\left(x-p\right)^{2}+q$ (P-R)*•* podawać wzór paraboli o danym wierzchołku i przechodzącej przez dany punkt (P)*•* podawać wzór funkcji, której wykresem jest dana parabola (P-R)*•* określać współrzędne wierzchołka parabol podanych wzorem:$y=ax^{2}+q$*,* $y=a\left(x-p\right)^{2}$ (K),$y=a\left(x-p\right)^{2}+q$ (K-P)*•* określać zbiór wartości i przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej podanej wzorem $y=a\left(x-p\right)^{2}+q$ (P-R) | *•* podawać wzór funkcji, kwadratowej, której wykres został przesunięty o podany wektor (R) |
| Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej | 2 | *•* pojęcie funkcji kwadratowej (K)*•* wzory określające współrzędne wierzchołka paraboli (K)*•* postać ogólną i postać kanoniczną funkcji kwadratowej (K) | *•* związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej (P) | *•* zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej (P)*•* znajdować współrzędne wierzchołka paraboli (K)*•* badać monotoniczność funkcji kwadratowej (K-P)*•* obliczać największą (najmniejszą) wartość funkcji kwadratowej (P)*•* obliczać punkty przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych (P-R)*•* zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki (P-R) *•* obliczać, dla jakich argumentów funkcja kwadratowa przyjmuje podaną wartość (P-R) | *•* obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą (R-D) |
| Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej | 2 | • wzory na miejsca zerowe funkcji kwadratowej (K)*•* postać iloczynową funkcji kwadratowej (K)*•* wzór na pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli wykorzystujący miejsca zerowe funkcji kwadratowej (P) |  | *•* obliczać miejsca zerowe funkcji kwadratowej (K-P)*•* określać liczbę miejsc zerowych funkcji kwadratowej w zależności od wartości wyróżnika (K-P)*•* odczytywać miejsca zerowe funkcji kwadratowej podanej wzorem w postaci iloczynowej (K-P)*•* zapisywać wzór funkcji kwadratowej, znając jej miejsca zerowe oraz punkt należący do jej wykresu (P)*•* zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki (P-R) |  |
| Funkcja kwadratowa – podsumowanie | 2-3 | Tak, jak we wcześniejszych trzech tematach działu *Funkcja kwadratowa* i dodatkowo:• schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym (K) | Tak, jak we wcześniejszych trzech tematach działu *Funkcja kwadratowa* i  dodatkowo:• schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym (P) | Tak, jak we wcześniejszych trzech tematach działu *Funkcja kwadratowa* 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 | 2-3 | *•* 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) |
| Zastosowania funkcji kwadratowej | 2-3 | *•* 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 | 3 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Funkcja kwadratowa* |