**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 należy do zbioru , element nie należy do zbioru (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:, , , , , , , (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 *-*tego stopnia ( i (K)  *•* prawa działań na pierwiastkach:  - pierwiastek iloczynu (K) - pierwiastek ilorazu (K)  *•* wzór na obliczanie pierwiastka *-*tego stopnia z *-*tej potęgi (K)  *•* wzór na obliczanie -tej potęgi pierwiastka -tego stopnia (K) | *•* definicję pierwiastka arytmetycznego *n-*tego stopnia ( i (K)  *•* prawa działań na pierwiastkach:  - pierwiastek iloczynu (K) - pierwiastek ilorazu (K)  *•* sposób obliczania pierwiastka -tego stopnia z -tej potęgi (K)  *•* sposóbobliczania -tej potęgi pierwiastka -tego stopnia (K)  *•* potrzebę stosowania praw działań na pierwiastkach (P) | *•* obliczać pierwiastki *-*tego stopnia ( i (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 jest liczbą niewymierną (P)  *•* przeprowadzić dowód twierdzenia o niewymierności różnych pierwiastków np. (R) | *•* obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki (R-D)  *•* przekształcać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki, również z zastosowaniem wzoru  (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. (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  od współczynnika (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  na podstawie wzoru (K)  *•* dopasowywać wzory funkcji do ich wykresów (K-P)  *•* ustalać na podstawie współczynników  i , 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:  (K)  (K-P) | *•* rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań postaci:  lub (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: (K-P)  *•* przekształcać równania kwadratowe z postaci ogólnej do postaci: *,* (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:  (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  w zależności od wartości współczynnika (K)  *•* położenia parabol:  (K), (K),  (P) |  | *•* sporządzać wykresy funkcji (K)  *•* wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach:  *,* (K),  (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: *,* (K),  (K-P)  *•* określać zbiór wartości i przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej podanej wzorem (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* | | | |