**PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE I WRAZ Z PLANEM WYNIKOWYM**

**ZAKRES ROZSZERZONY**

Program nauczania: *Matematyka z plusem*

Liczba godzin nauki w tygodniu: 5

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 150

*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 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** | **7** |
| Zbiory i działania na zbiorach | 2 |
| Przedziały liczbowe | 2 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 3 |
| **WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE** | **14-18** |
| Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych | 2 |
| Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias | 2-3 |
| Wzory skróconego mnożenia | 2-3 |
| Przekształcanie wzorów | 2 |
| Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń | 3-5 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 3 |
| **POTĘGI I PIERWIASTKI** | **11** |
| Potęgi o wykładnikach całkowitych | 2 |
| Pierwiastki | 2 |
| Potęgi o wykładnikach wymiernych | 2 |
| Potęgi o wykładnikach rzeczywistych | 2 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 3 |
| **LOGARYTMY** | **7-8** |
| Pojęcie logarytmu | 2 |
| Własności logarytmów | 2-3 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 3 |
| **RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ** | **21-25** |
| Rozwiązywanie równań | 2-3 |
| Wielkości proporcjonalne. Zadania tekstowe | 2 |
| Rozwiązywanie nierówności | 2-3 |
| Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach | 4 |
| Układy równań | 3 |
| Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne | 2-3 |
| Zadania tekstowe | 3-4 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 3 |
| **FUNKCJE** | **21-25** |
| Pojęcie funkcji | 2-3 |
| Czytanie wykresów | 2-3 |
| Wzory i wykresy funkcji | 3 |
| Monotoniczność funkcji | 2-3 |
| Wzór i wykres funkcji liniowej | 3-4 |
| Własności funkcji liniowej | 4 |
| Proporcjonalność prosta i odwrotna | 2 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 3 |
| **RÓWNANIA KWADRATOWE** | **10-11** |
| Równania kwadratowe w najprostszej postaci | 2 |
| Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań | 3 |
| Wzory Viète’a | 2-3 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 3 |
| **WEKTORY. PRZEKSZTAŁCENIE WYKRESÓW FUNKCJI** | **13-17** |
| Wektory. Działania na wektorach | 2 |
| Wektory w układzie współrzędnych | 2-3 |
| Działania na wektorach w układzie współrzędnych | 2-3 |
| Przekształcanie wykresów funkcji | 2-3 |
| Przekształcanie wykresów funkcji (cd.) | 2-3 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 3 |
| **FUNKCJA KWADRATOWA** | **22-25** |
| Parabola | 2 |
| Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej | 2-3 |
| Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej | 2-3 |
| Funkcja kwadratowa - podsumowanie | 2-3 |
| Nierówności kwadratowe | 3 |
| Zastosowanie funkcji kwadratowej | 3 |
| Równania i nierówności z parametrem | 5 |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 3 |
| **RAZEM** | **130-147** |

**PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE I ORAZ PLAN WYNIKOWY**

**(ZAKRES ROZSZERZONY)**

|  |  |
| --- | --- |
| **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: 7 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)  • pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i nieskończone (K)  • symboliczny zapis zdań: element należy/nie należy do zbioru (K)  • pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K)  • symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach (K)  • różne sposoby opisu zbioru liczbowego (K) | • pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i  nieskończone (K)  • pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K) | | • 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 jednego warunków:  , , , , , (K)  • zaznaczać przedziały opisane symbolicznie lub za pomocą warunków na osi (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 złożone działania jednocześnie na przedziałach liczbowych i zbiorach, które nie są przedziałami liczbowymi (R-D) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Zbiory* | | | | |
| **WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE: 14 h – 18 h** | | | | | | |
| Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych | 2 | *•* 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)  *•* wykorzystywać wyrażenia do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą (D) |
| Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias | 2-3 | *•* zasadę wyłączania jednomianu przed nawias(K)  *•* metodę grupowania wyrazów (K) | *•* zasadę wyłączania jednomianu przed nawias(K)  *•* metodę grupowania wyrazów (K) | *•* wyłączyć jednomian przed nawias (K)  *•* przedstawić wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu czynników, z których jeden jest podany (K)  *•* zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych(P) | | *•* zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów (R-W) |
| Wzory skróconego mnożenia | 2-3 | *•* wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów, sześcian sumy, sześcian różnicy, różnica sześcianów, suma sześcianów oraz różnica -tych potęg (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 | 3-5 | *•* 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) | *•* 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 | 3 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Wyrażenia algebraiczne* | | | | |
| **POTĘGI I PIERWIASTKI: 11 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 o 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 -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 | 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 o 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 | 3 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Potęgi i pierwiastki* | | | | |
| **LOGARYTMY: 7 h – 8 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 potęgi i logarytmy (R)  • obliczać wartości potęg, w których wykładnik zapisany jest w postaci logarytmu (R) | | *•* rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu (R-D) |
| Własności logarytmów | 2-3 | *•* twierdzenia o:  - logarytmie iloczynu (K) - logarytmie ilorazu (K) - logarytmie potęgi (K)  - zamianie podstawy logarytmu (P) | *•* twierdzenia o:  - logarytmie iloczynu (P)  - logarytmie ilorazu (P)  - logarytmie potęgi (P)  - zamianie podstawy logarytmu oraz potrzebę ich stosowania (R) | *•* wykonywać proste działania na logarytmach z wykorzystaniem twierdzeń: o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi (K)  *•* zamieniać podstawę logarytmu (P)  *•* przekształcać wyrażenia z logarytmami (P-R)  *•* wykorzystać przybliżone wartości logarytmów oraz twierdzenia: o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczenia przybliżonych wartości 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) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Logarytmy* | | | | |
| **RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ: 21 h – 25 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 rozwiązania równania (K)  *•* sposoby przekształcania równań (K)  *•* sposoby przekształcania równań (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)  *•* opisywać treści zadań za pomocą równań (P) | | *•* opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz podawać rozwiązania tych zadań (D) |
| Wielkości proporcjonalne. Zadania tekstowe | 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 (R-D) |
| Rozwiązywanie nierówności | 2-3 | *•* 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) |
| Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach | 4 | *•* pojęcie wartości bezwzględnej liczby (K)  *•* interpretację geometryczną wartości bezwzględnej (K) | *•* pojęcie wartości bezwzględnej liczby (K)  *•* interpretację geometryczną wartości bezwzględnej (K)  *•* sposób pozbywania się znaku wartości bezwzględnej (P-R) | *•* rozwiązywać równania, w których występuje wartość bezwzględna (K-P)  *•* rozwiązywać nierówności, w których występuje wartość bezwzględna (K-P)  *•* zapisywać nierówność, mając podany jej zbiór rozwiązań. (P-R) | | *•* rozwiązywać równania, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna (D-W)  *•* rozwiązywać nierówności, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna (D-W) |
| 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) | *•* pojęcie rozwiązania układu równań liniowych (K)  *•* sposoby rozwiązywania układów równań liniowych przy użyciu metody podstawiania i metody 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 (P) | | *•* opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz przedstawiać ich rozwiązania (D-W)  *•* rozwiązywać układy trzech (czterech) równań liniowych z trzema (czterema) niewiadomymi (D-W) |
| Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne | 2-3 | *•* pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny (P) | *•* sposób rozpoznawania układów równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych (K) | *•* rozpoznawać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych (K)  *•* opisywać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego (P) | | *•* wyznaczać wartość parametru, dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny (D-W) |
| Zadania tekstowe | 3-4 | *•* sposób przeprowadzania analizy zadania tekstowego (K) |  | *•* opisywać treści zadań za pomocą równań (K)  *•* opisywać treści zadań za pomocą nierówności (P)  *•* zapisywać treści zadań w postaci układów równań (P)  *•* rozwiązywać standardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań, nierówności i układów równań (P-R) | | *•* rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań, nierówności 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: 21 h – 25 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) | *•* 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)  - wartość największą i najmniejszą funkcji (K)  *•* odczytywać z wykresów funkcji nieciągłych:  - dziedzinę i zbiór wartości funkcji (P)  - miejsca zerowe funkcji (P)  - zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne (P)  - zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są mniejsze lub większe od podanej liczby (P)  - wartość największą i najmniejszą funkcji (P) | | *•* szkicować przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności (R-D) |
| Wzory i wykresy funkcji | 3 | *•* różne sposoby zapisu wzoru funkcji (K)  *•* sposób opisu funkcji za wykresu (K) |  | *•* ustalać dziedzinę funkcji określonej wzorem, której wyznaczenie wymaga rozpatrzenia jednego warunku (K)  *•* ustalać dziedzinę funkcji określonej wzorem, której wyznaczenie wymaga rozpatrzenia więcej niż jednego warunku (P-R)  *•* sprawdzać, czy dany punkt należy do wykresu funkcji o podanym wzorze (K-P)  *•* obliczać wartości funkcji opisanej jednym wzorem (K-P)  *•* obliczać wartości funkcji opisanej różnymi wzorami w określonych przedziałach (P)  *•* sprawdzać, czy podana liczba jest miejscem zerowym funkcji (K-P)  *•* na podstawie wzoru znajdować punkty należące do wykresu funkcji (P-R)  *•* dopasowywać wykres funkcji do jej wzoru (P-R)  *•* analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji (P-R) | | *•* przedstawiać funkcje za pomocą wzoru (R)  *•* dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego (R)  *•* zapisywać wartość funkcji za pomocą wyrażenia algebraicznego np. , (R) |
| Monotoniczność funkcji | 2-3 | *•* pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K)  *•* pojęcie monotoniczności funkcji (K) | *•* pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K)  *•* pojęcie monotoniczności funkcji (K) | *•* wyznaczać przedziały monotoniczności funkcji na podstawie jej wykresu (K)  *•* przeprowadzać dowody monotoniczności funkcji w przedziale (P-R) | | *•* 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 | 3-4 | *•* pojęcie i wzór funkcji liniowej (K)  *•* pojęcie współczynnika kierunkowego  *•* położenie wykresu w ćwiartkach układu współrzędnych wykresu funkcji liniowej w zależności od współczynnika kierunkowego oraz współczynnika (K)  *•* zależność monotoniczności funkcji liniowej od współczynnika kierunkowego (K)  *•* zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią od współczynnika (K)  *•* warunek równoległości wykresów funkcji liniowej (K) |  | *•* sporządzać wykres funkcji liniowej (K)  *•* określać monotoniczność funkcji liniowej na podstawie wzoru (K-P)  *•* wyznaczać współrzędne punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią na podstawie wzoru (K)  *•* ustalać na podstawie współczynników i , przez które ćwiartki układu współrzędnych przechodzi wykres funkcji liniowej (P)  *•* sporządzać wykres funkcji „kawałkami liniowej” (P-R)  *•* sporządzać wykresy funkcji  (P- R) | | *•* sporządzać wykresy funkcji ( i ) (R-D) |
| Własności funkcji liniowej | 4 |  |  | *•* obliczać i odczytywać z wykresu miejsce zerowe funkcji liniowej (K)  *•* obliczać argument, dla którego funkcja liniowa osiąga podaną wartość (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)  *•* wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu (P-R)  *•* 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)  • obliczać pole trójkąta ograniczonego dwoma przecinającymi się wykresami funkcji liniowej i jedną z osi układu współrzędnych (R)  • 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)  • 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) | | • udowodnić, że dane wielkości są wprost proporcjonalne albo odwrotnie proporcjonalne (R-D) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Funkcje* | | | | |
| **RÓWNANIA KWADRATOWE: 10 h – 11 h** | | | | | | |
| Równania kwadratowe w najprostszej postaci | 2 | *•* pojęcie równania kwadratowego (K) |  | *•* wyznaczać współczynniki równania kwadratowego (K)  *•* rozwiązywać równania kwadratowe postaci: (K)  *•* rozwiązywać równania kwadratowe postaci: (K-P)  *•* przekształcać złożone równanie kwadratowe do postaci: lub (P-R) | | *•* rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych postaci: lub (R-D) |
| Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań | 3 | *•* 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 kwadratowego 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) | | *•* wyprowadzić wzory na rozwiązania równania kwadratowego (R-D)  *•* rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych (R-D)  *•* rozwiązywać układy równań, z których jedno jest równaniem kwadratowym (R-D) |
| Wzory Viète’a | 2-3 | *•* wzory Viète’a na sumę i iloczyn rozwiązań równania kwadratowego (K)  *•* wzory na sumę kwadratów i sumę odwrotności rozwiązań równania kwadratowego (P)  *•* zasadę ustalania znaków rozwiązań równania kwadratowego na podstawie ich sumy i iloczynu (P) | *•* zasadę ustalania znaków rozwiązań równania kwadratowego na podstawie ich sumy i iloczynu (P) | *•* obliczyć sumę i iloczyn rozwiązań równania na podstawie wzorów Viète’a (K)  *•* obliczyć sumę kwadratów i sumę odwrotności rozwiązań równania kwadratowego na podstawie odpowiednich wzorów (P)  *•* ustalić znaki rozwiązań równania kwadratowego na podstawie ich sumy i iloczynu (P) | | *•* wyprowadzać wzory na sumę kwadratów i sumę odwrotności rozwiązań równania kwadratowego (R)  *•* wyprowadzać inne wzory na podstawie wzorów Viète’a np. wzór na różnicę sześcianów rozwiązań równania kwadratowego, wzór na sumę odwrotności kwadratów rozwiązań równania kwadratowego (D-W) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiedzy i umiejętności dotyczących działu *Równania kwadratowe* | | | | |
| **WEKTORY. PRZEKSZTAŁCANIE WYKRESÓW FUNKCJI: 13 h – 17 h** | | | | | | |
| Wektory. Działania na wektorach | 2 | *•* pojęcia: wektor, początek i koniec wektora, wektor zerowy, kierunek, zwrot i długość wektora, wektory równe, wektory przeciwne (K)  *•* pojęcie przesunięcia równoległego o wektor (K)  *•* pojęcia: suma wektorów, różnica wektorów, iloczyn wektora przez liczbę (K-P)  *•* własności działań na wektorach (P) | *•* pojęcia: wektor, początek i koniec wektora, wektor zerowy, kierunek, zwrot i długość wektora, wektory równe, wektory przeciwne (K)  *•* pojęcie przesunięcia równoległego o wektor (K)  *•* pojęcia: suma wektorów, różnica wektorów, iloczyn wektora przez liczbę (K-P)  *•* własności działań na wektorach (P) | *•* wskazywać wektory równe i wektory przeciwne (K)  *•* wskazywać obrazy punktów w przesunięciu równoległym o dany wektor (K)  *•* rysować obrazy figur w przesunięciu równoległym o dany wektor (K-P)  *•* zapisywać wektory za pomocą sumy i różnicy innych wektorów oraz iloczynu wektora przez liczbę (P-R)  *•* wykonywać działania na wektorach (K-R) | | *•* wykorzystywać własności działań na wektorach do rozwiązywania zadań z kontekstem praktycznym (D-W)  *•* wykorzystywać własności działań na wektorach do przeprowadzania dowodów geometrycznych (D-W) |
| Wektory w układzie współrzędnych | 2-3 | *•* wzór na współrzędne wektora (K)  *•* wzór na długość wektora (K)  *•* wzór na współrzędne obrazu punktu w przesunięciu o wektor (K)  *•* związek współrzędnych wektora z ilustracją wektora w układzie współrzędnych (K) | *•* związek współrzędnych wektora z ilustracją wektora w układzie współrzędnych (K) | *•* obliczyć współrzędne wektora (K)  *•* odczytać współrzędne wektora z jego ilustracji graficznej (K)  *•* narysować w układzie współrzędnych wektor o podanych współrzędnych (K)  *•* obliczyć długość wektora (K)  *•* obliczyć współrzędne obrazu punktu w przesunięciu o wektor (K)  *•* obliczyć współrzędne początku wektora, mając dane współrzędne wektora oraz współrzędne końca wektora (K-P)  *•* rozwiązywać zadania z zastosowaniem współrzędnych i długości wektora (P-R) | | *•* rozwiązywać niestandardowe zadania z zastosowaniem współrzędnych wektora i długości wektora (D) |
| Działania na wektorach w układzie współrzędnych | 2-3 | *•* sposób obliczania współrzędnych wektorów , oraz na podstawie współrzędnych wektorów i (K)  *•* pojęcie wektorów równoległych (K) | *•* sposób obliczania współrzędnych wektorów , oraz na podstawie współrzędnych wektorów i (K) | *•* sprawdzić, czy wektory o podanych współrzędnych są równoległe (K)  *•* obliczyć współrzędne wektorów , oraz , mając dane współrzędne wektorów  i (K)  *•* rozwiązywać zadania z zastosowaniem równości i równoległości wektorów oraz działań na współrzędnych wektorów (P-R) | | *•* wykorzystywać równość i równoległość wektorów do przeprowadzania dowodów geometrycznych (D)  *•* rozwiązywać niestandardowe zadania z zastosowaniem równości i równoległości wektorów oraz działań na współrzędnych wektorów (D) |
| Przekształcanie wykresów funkcji | 2-3 | • zasady sporządzania wykresów funkcji:  na podstawie wykresu funkcji  (K) | • zasady sporządzania wykresów funkcji:  na podstawie wykresu funkcji (P) | • na podstawie wykresu funkcji  sporządzać wykres funkcji:  (K)  (K)  (P)  • zapisywać wzory funkcji, których wykres powstaje w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji (P)  • określać sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji (R) | | • dostrzec związek między własnościami funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przesunięcia a własnościami funkcji, której wykres został przesunięty (R-D) |
| Przekształcanie wykresów funkcji (c.d.) | 2-3 | • zasady sporządzania wykresów funkcji:  na podstawie wykresu funkcji  (K) | • zasady sporządzania wykresów funkcji:  na podstawie wykresu funkcji (P) | • sporządzać wykres funkcji:  (K), (K), (P) na podstawie wykres funkcji  • sporządzać wykresy funkcji poprzez zastosowanie złożonych przekształceń (R)  • zapisywać wzory funkcji, których wykres powstaje w wyniku symetrii wykresu danej funkcji względem osi i osi (P)  • zapisywać wzory funkcji, których wykres powstaje w wyniku złożonych przekształceń wykresu danej funkcji (R) | | • dostrzec związek między własnościami funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia a własnościami funkcji, której wykres został przekształcony (R-D) |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Wektory. Przekształcanie wykresów funkcji* | | | | |
| **FUNKCJA KWADRATOWA: 22 h – 25 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)  *•* 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 | 2-3 | *•* 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 (K)  *•* 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 | 2-3 | • wzory na miejsca zerowe funkcji kwadratowej (K)  *•* postać iloczynową funkcji kwadratowej (K)  *•* wzór na pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli wykorzystujący miejsca zerowe funkcji kwadratowej (K) |  | *•* 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 iloczynowym (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:  • sprawdzić, czy wierzchołek paraboli należy do podanego przedziału domkniętego (K)  • wyznaczyć wartość największą (najmniejszą) funkcji kwadratowej zapisanej wzorem ogólnym, kanonicznym i iloczynowym (P-R) | | *•* obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą (R-D) |
| Nierówności kwadratowe | 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) |
| Zastosowania 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)  *•* rozwiązywać typowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej (P) | | *•* 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)  *•* rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej (P) |
| Równania i nierówności z parametrem | 5 |  |  | *•* rozwiązywać równania kwadratowe z parametrem (K-P)  *•* rozwiązywać nierówności kwadratowe z parametrem (K-P)  *•* rozwiązywać zadania prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem (P-R) | | *•* rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z  parametrem (D-W) |
| Powtórzenie, praca kasowa i jej omówienie | 3 | Utrwalenie i usystematyzowanie oraz sprawdzenie wiadomości i umiejętności dotyczących działu *Funkcja kwadratowa* | | | | |