**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* |