**Wymagania edukacyjne z matematyki w zakresie podstawowym Klasa I po SP**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dział** | **ocena dopuszczająca** | **ocena dostateczne** | **ocena dobra** | **ocena bardzo dobra** | **ocena celująca** |
| Uczeń: | Uczeń: | Uczeń: | Uczeń: | Uczeń: |
| **Zbiory** | **Zna:**  • pojęcia: liczba naturalna, całkowita, wymierna, nie-wymierna, rzeczywista  • symboliczny zapis zbioru liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych  i rzeczywistych  • pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone  i nieskończone  • pojęcia: iloczyn, suma  i różnica zbiorów  • symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach  • pojęcie przedziału otwartego  i domkniętego  • pojęcie przedziału nieograniczonego  • różne sposoby opisu przedziału liczbowego  **Rozumie:**  • pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone  i nieskończone  • pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów  • pojęcie przedziału otwartego  i domkniętego  • pojęcie przedziału nieograniczonego  **Potrafi:**  • podawać elementy zbiorów skończonych  • graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn dwóch zbiorów  • wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny dwóch zbiorów  • zapisywać przedziały liczbowe opisane symbolicznie lub graficznie za pomocą nierówności:  • zaznaczać na osi liczbowej przedziały opisane symbolicznie lub za pomocą nierówności | **Zna:**  • symboliczny zapis zdań: element należy do zbioru , element nie należy do zbioru  **Rozumie:**  • różne sposoby opisu zbioru liczbowego  **Potrafi:**  • interpretować zbiory nieskończone  • określać liczebność zbioru opisanego w typowy sposób  • wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę dwóch przedziałów liczbowych  • sprawdzać, czy podana liczba należy do przedziału | **Potrafi:**  • określać liczebność zbioru opisanego w nietypowy sposób i spełniającego kilka warunków  • wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych | **Potrafi:**  • graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn więcej niż dwóch zbiorów  • wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów  • wykonywać złożone działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych | **Potrafi:**  • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem rachunku na zbiorach |
| **Wyrażenia algebra-iczne** | **Zna:**  • pojęcie wyrażenia algebraicznego  • pojęcie jednomianu  i pojęcie jednomianu uporządkowanego  • pojęcie jednomianów podobnych  • pojęcie sumy algebraicznej  • zasadę wyłączania jednomianu przed nawias  • metodę grupowania wyrazów  • wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów, sześcian sumy, sześcian różnicy, różnica sześcianów, suma sześcianów oraz różnica  n-tych potęg  • definicję twierdzenia podanego w formie implikacji  • definicję twierdzenia podanego w formie równoważności  •elementy składowe twierdzenia: założenie i tezę  • zasadę dowodzenia metodą wprost  • zasadę dowodzenia metodą nie wprost  **Rozumie:**  • zasadę redukowania wyrazów podobnych  • zasady zapisywania  i nazywania wyrażeń algebraicznych  • zasady dodawania  i odejmowania sum algebraicznych  • zasadę mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian  • zasadę mnożenia sumy algebraicznej przez sumę algebraiczną  • zasadę wyłączania jednomianu przed nawias  • metodę grupowania wyrazów  • zasadę dowodzenia wprost  • zasadę dowodzenia nie wprost  **Potrafi:**  • zapisywać proste wyrażenia algebraiczne  • odczytywać wyrażenia algebraiczne  • redukować wyrazy podobne  • obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych  • dodawać i odejmować sumy algebraiczne  • mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany  • mnożyć sumy algebraiczne  • wyłączyć jednomian przed nawias  • przedstawić wyrażenie algebraiczne  w postaci iloczynu czynników, z których jeden jest podany  • stosować wzory skróconego mnożenia  • wyznaczać wskazaną wielkość z danego wzoru  • zapisywać odpowiednie założenia dla wielkości występujących we wzorach  • zapisać twierdzenie w postaci implikacji  • wskazać w twierdzeniu zapisanemu w formie implikacji założenie i tezę | **Zna:**  • sposób zapisu wszystkich liczb parzystych  i nieparzystych za pomocą wyrażenia algebraicznego    **Rozumie:**  • konieczność zapisywania założeń dla wielkości występujących we wzorach  • różnicę pomiędzy twierdzeniem a hipotezą  **Potrafi:**  • doprowadzać wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci  • zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych  • przekształcać wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci, stosując wzory skróconego mnożenia  • przedstawiać wyrażenie algebraiczne  w postaci iloczynu, stosując wzory skróconego mnożenia  • przeprowadzić dowód twierdzenie, że liczb pierwszych jest nieskończenie wiele  • przeprowadzać dowody prostych twierdzeń dotyczących podzielności liczb  • przeprowadzać dowody prostych twierdzeń dotyczących wyrażeń algebraicznych | **Potrafi:**  • przeprowadzić dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności  • znaleźć kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe | **Potrafi:**  • zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów | **Potrafi:**   * budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji * przekształcać złożone wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci, stosując wzory skróconego mnożenia * przedstawiać wyrażenie algebraiczne  w postaci iloczynu, stosując wzory skróconego mnożenia  w nietypowych sytuacjach (D) * wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji * przeprowadzać dowody twierdzeń o niestandardowej treści |
| **Potęgi i pierwiastki** | **Zna:**   * definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym   prawa działań na potęgach  • definicję pierwiastka arytmetycznego -tego stopnia ( i  • prawa działań na pierwiastkach:  - pierwiastek iloczynu  -pierwiastek ilorazu  • wzór na obliczanie pierwiastka -tego stopnia z -tej potęgi  • wzór na obliczanie  -tej potęgi pierwiastka -tego stopnia  • definicję potęgi o wykładniku wymiernym  • prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych  • pojęcia potęg  o wykładnikach:  - całkowitym  - wymiernym  • prawa działań na potęgach  **Rozumie:**  • definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym  • pojęcie notacji wykładniczej  • prawa działań na potęgach  • definicję pierwiastka arytmetycznego  n – tego stopnia ( i  • prawa działań na pierwiastkach:  - pierwiastek iloczynu  -pierwiastek ilorazu  • sposób obliczania pierwiastka - tego stopnia z -tej potęgi  • sposób obliczania  -tej potęgi pierwiastka  -tego stopnia  • pojęcia potęg  o wykładnikach:  - całkowitym  - wymiernym  • prawa działań na potęgach  **Potrafi:**  • obliczać potęgi o wykładnikach całkowitych  • mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych podstawach i całkowitych wykładnikach  • mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych wykładnikach będących liczbami całkowitymi  • potęgować potęgi o wykładnikach całkowitych  • obliczać potęgi o wykładnikach całkowitych z iloczynu i ilorazu  • obliczać pierwiastki n-tego stopnia  ( i  • usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym  • zapisywać potęgi o wykładnikach wymiernych w postaci pierwiastków  • obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych  • zapisywać liczby w postaci potęgi wykładniku rzeczywistym  • wykonywać działania na potęgach  o wykładnikach rzeczywistych | **Zna:**  pojęcie notacji wykładniczej  • pojęcia potęg o wykładniku rzeczywistym  **Rozumie:**   * potrzebę stosowania praw działań na potęgach * potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce * potrzebę stosowania praw działań na pierwiastkach * definicję potęgi o wykładniku wymiernym   **Potrafi:**  • zapisywać liczby w postaci potęg o wykładnikach całkowitych  • zapisywać liczby w postaci iloczynu potęg wykładnikach całkowitych  • zapisywać liczby w notacji wykładniczej  • przedstawiać potęgi w postaci iloczynu  i ilorazu potęg o jednakowych podstawach  i całkowitych wykładnikach  • przedstawiać potęgi w postaci iloczynu  i ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach będących liczbami całkowitymi  • przedstawiać potęgi jako potęgi potęg,  w których wykładniki są liczbami całkowitymi  • porównywać potęgi o całkowitych wykładnikach  • 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)  • wykonywać działania na liczbach zapisanych w postaci notacji wykładniczej  • obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki  • obliczać pierwiastki iloczynu i ilorazu  • obliczać iloczyny i ilorazy pierwiastków  • wyłączać czynnik przed znak pierwiastka  • włączać czynnik pod pierwiastek  • oszacować wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastek  • usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą albo różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy  • usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem stopnia trzeciego  • przeprowadzić dowód twierdzenia, że jest liczbą niewymierną  • obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych  • porównywać potęgi o wykładnikach wymiernych  • wykonywać działania na potęgach  o wykładnikach wymiernych  • przekształcać proste wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw działań na potęgach  o wykładnikach wymiernych  • porównywać potęgi o wykładnikach rzeczywistych  • obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych  • przekształcać złożone wyrażenia algebraiczne,  w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P) | **Potrafi:**   * zamieniać jednostkę liczby zapisanej  w notacji wykładniczej * porównywać ilorazowo i różnicowo liczby podane w notacji wykładniczej * przeprowadzić dowód twierdzenia * o niewymierności różnych pierwiastków * np. * rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych * obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki * przekształcać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki, również z zastosowaniem wzoru * rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach wykładnikach rzeczywistych | **Potrafi:**  • porównać wyrażenia zawierające pierwiastki  • przekształcać złożone wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw działań na potęgach o wykładnikach wymiernych | **Potrafi:**  • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach |
| **Logarytmy** | **Zna:**  • pojęcie logarytmu  • pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana  • twierdzenia o:  – logarytmie iloczynu  – logarytmie ilorazu  – logarytmie potęgi  **Potrafi:**  • obliczać wartości logarytmów  • wykorzystywać kalkulator do obliczania logarytmów dziesiętnych  • 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  • wykonywać proste działania na logarytmach z wykorzystaniem twierdzeń: o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi | **Zna:**  • pojęcie logarytmu dziesiętnego  **Rozumie:**  • pojęcie logarytmu  • pojęcie logarytmu dziesiętnego  • twierdzenia o:  – logarytmie iloczynu  – logarytmie ilorazu  – logarytmie potęgi  oraz potrzebę ich stosowania  **Potrafi:**  • porównywać liczby zapisane w postaci logarytmów  • zapisywać liczby w postaci logarytmu  o podanej podstawie  • przeprowadzać dowody twierdzeń  o niewymierności liczby zapisanej w postaci logarytmu np.  • wyznaczać zmienne ze wzorów zawierających w zapisie logarytmy  • przekształcać wyrażenia z logarytmami  • wykorzystać przybliżone wartości logarytmów oraz twierdzenia: o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczenia przybliżonych wartości innych logarytmów  • zapisywać wyrażenie z logarytmami  w postaci jednego logarytmu | **Potrafi:**  • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji  • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń  • zamieniać podstawę logarytmu | **Potrafi:**  • rozwiązywać zadania kontekstem praktycznym  z zastosowaniem własności logarytmowania | **Potrafi:**  • rozwiązywać trudniejsze zadania kontekstem praktycznym  z zastosowaniem własności logarytmowania |
| **Równania, nierówności układy równań** | **Zna:**  • pojęcie równania  • pojęcie rozwiązania równa­nia  • pojęcie równania mającego postać proporcji  • sposoby przekształcania równań  • pojęcie wartości bezwzględnej liczby  • pojęcie wielkości wprost proporcjonalnych  • pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych  • pojęcie nierówności  • pojęcie zbioru rozwiązań nierówności  • pojęcie nierówności równoważnej  • zasadę postępowania przy mnożeniu obu stron nierówności przez liczbę dodatnią albo ujemną  • interpretację geometryczną wartości bezwzględnej  • pojęcie układu dwóch równań liniowych  z dwiema niewiadomymi  • pojęcie rozwiązania układu równań liniowych  • metody rozwiązywania układów równań liniowych: podsta­wiania i przeciwnych współczynników  • sposób przeprowadzania analizy zadania tekstowego  **Rozumie:**  • pojęcie rozwiązania równa­nia  • sposoby przekształcania równań  • pojęcie wartości bezwzględnej liczby  • różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi  • interpretację geometryczną wartości bezwzględnej  • pojęcie rozwiązania układu równań  • sposoby rozwiązywania układów równań liniowych przy użyciu metod podstawiania i przeciwnych współczynników  **Potrafi:**  • przekształcać równania  • rozwiązywać równania  • sprawdzać, czy dana liczba jest rozwiązaniem równia  • rozwiązywać proste równania, w których występuje wartość bezwzględna  • rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne  i wielkości odwrotnie proporcjonalne  • przekształcać nierówności  • rozwiązywać nierówności  • rozwiązywać nierówności, w których występuje wartość bezwzględna  • rozwiązywać układy równań liniowych metodą podstawiania  • sprawdzać, czy dana para liczba jest rozwiązaniem układu równań liniowych  • rozpoznawać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych  • opisywać treści zadań za pomocą równań | **Zna:**  • pojęcia: równania równoważne, równania tożsamościowe, równania sprzeczne  • pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny  **Rozumie:**  • interpretację geometryczną zbioru rozwiązań nierówności  • zasadę postępowania przy mnożeniu obu stron nierówności przez liczbę dodatnią albo ujemną  • sposób pozbywania się znaku wartości bezwzględnej  • sposób rozpoznawania układów równań oznaczonych, nieoznaczonych  i sprzecznych  **Potrafi:**  • zapisywać odpowiednie założenia dla równań mających postać proporcji  • opisywać treści zadań za pomocą równań oraz podawać ich rozwiązania  • rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych  • rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych  • podawać interpretację geometryczną zbioru rozwiązań nierówności  • opisywać treści zadań za pomocą nierówności  • sprawdzać, czy dana liczba należy do zbioru rozwiązań nierówności  • zapisywać nierówność, mając podany jej zbiór rozwiązań.  • rozwiązywać układy równań liniowych metodą przeciwnych współczynników  • zapisywać treści zadań w postaci układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania  • opisywać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego  • zapisywać treści zadań w postaci układów równań  • rozwiązywać standardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów | **Potrafi:**  • rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych  • rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych  • podawać zbiór rozwiązań spełniający jednocześnie dwie nierówności  • rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów równań | **Potrafi:**  • opisywać treści zadań problemowych  i niestandardowych za pomocą równań oraz podawać ich rozwiązania  • rozwiązywać równania, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna  • opisywać treści zadań problemowych  i niestandardowych za pomocą nierówności oraz podawać rozwiązania tych zadań  • rozwiązywać nierówności, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna  • wyznaczać wartość parametru, dla którego podany układ równań jest nieoznaczony | **Potrafi:**  opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz przedstawiać ich rozwiązania |
| **Funkcje** | **Zna:**  • pojęcie funkcji  • pojęcia: dziedzina funkcji, argument, wartość funkcji, zbiór wartości funkcji  • pojęcie miejsca zerowego  • różne sposoby opisywania funkcji  • sposób opisu funkcji za pomocą wykresu  • pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała  • pojęcie i wzór funkcji liniowej  • pojęcie współczynnika kierunkowego  • warunek równoległości wykresów funkcji liniowej  • wzór proporcjonalności prostej i określenie współczynnika proporcjonalności prostej  • wzór proporcjonalności odwrotnej i określenie współczynnika proporcjonalności odwrotnej  **Rozumie:**  • pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała  • różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi  **Potrafi:**  • określać dziedzinę funkcji, zbiór jej wartości  • odczytywać wartości funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości z:  tabelki, grafu, wykresu, opisu słownego funkcji  • wskazywać miejsca zerowe funkcji  • wskazywać wartość najmniejszą i największą funkcji  • odczytywać z wykresów funkcji ciągłych :  - dziedzinę i zbiór wartości funkcji  - miejsca zerowe funkcji  - zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne  - zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są mniejsze lub większe od podanej liczby  - wartość największą i najmniejszą funkcji (K)  • określać na podstawie wykresów lub opisów funkcji ich monotoniczność  • wyznaczać przedziały monotoniczności funkcji na podstawie jej wykresu  • sporządzać wykres funkcji liniowej  • określać monotoniczność funkcji liniowej na podstawie jej wzoru  • wyznaczać współrzędne punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią y na podstawie wzoru  • dopasowywać wzory funkcji do ich wykresów  • obliczać i odczytywać z wykresu miejsce zerowe funkcji liniowej  • obliczać argument, dla którego funkcja liniowa osiąga podaną wartość  • znając wzór funkcji liniowej, określać jej monotoniczność i znajdować współrzędne punktów przecięcia wykresu z osiami  • podawać wzór funkcji liniowej, której wykres:  - przechodzi przez dane dwa punkty  • rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne  i wielkości odwrotnie proporcjonalne  • zapisać zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi wzorem  • zapisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wzoru | **Zna:**  • pojęcie monotoniczności funkcji  • zależność monotoniczności funkcji liniowej od współczynnika kierunkowego  • zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią y od współczynnika b  **Rozumie:**  • korzyści płynące ze stosowania różnych sposobów opisywania funkcji  **Potrafi:**  • rozpoznawać przyporządkowania, które są funkcjami  • określić liczebność dziedziny i zbioru wartości funkcji  • podawać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne  • odczytywać z wykresów funkcji nieciągłych:  - dziedzinę i zbiór wartości funkcji  - miejsca zerowe funkcji  - zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne  - zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są mniejsze lub większe od podanej liczby  - wartość największą i najmniejszą funkcji  • ustalać na podstawie współczynników a i b, przez które ćwiartki układu współrzędnych przechodzi wykres funkcji liniowej (P)  • obliczać i odczytywać z wykresu argumenty, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne (P)  • podawać wzór funkcji liniowej, której wykres:  - przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu innej funkcji  o podanym wzorze  - jest narysowany  • obliczać współrzędne punktu przecięcia wykresów funkcji linio­wych  • obliczać pole trójkąta ograniczonego osiami układu współrzędnych i wykresem funkcji liniowej  • rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej  • opisać zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą wykresu  • opisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wykresu  • obliczyć współczynnik proporcjonalności prostej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności  • obliczyć współczynnik proporcjonalności odwrotnej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności | **Potrafi:**  • sprawdzać, czy trzy podane punkty są współliniowe  • podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki  • szkicować przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności  • szkicować przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności  • sporządzać przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności  • rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem monotoniczności funkcji  • dowodzić określoną własność funkcji | **Potrafi:**  • rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej | **Potrafi:**  • rozwiązywać trudne zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej |
| **Równania kwadra-towe** | **Zna:**  • pojęcie równania kwadratowego  • wzór na wyróżnik równania kwadratowego  • wzory na rozwiązania równania kwadratowego  • zależność pomiędzy wartością wyróżnika równania kwadratowego  a liczbą jego rozwiązań  **Potrafi:**  • rozwiązywać równania kwadratowe postaci:      • rozwiązywać równania postaci:  • określać liczbę rozwiązań równania na podstawie wartości wyróżnika  • rozwiązywać równania kwadratowe  z zastosowaniem wzorów na rozwiązania równania kwadratowego | **Potrafi:**  • przekształcać równania kwadratowe z postaci ogólnej do postaci: ,  • przekształcać złożone równanie kwadratowe do postaci: | **Potrafi:**  • rozwiązywać zadania tek­stowe z zastosowaniem równań postaci: lub  • rozwiązywać zadania tekstowe  z zastosowaniem równań kwadratowych  • rozwiązywać układy równań, z których jedno jest równaniem kwadratowym | **Potrafi:**  • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych | **Potrafi:**  • rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe  z zastosowaniem równań kwadratowych |
| **Funkcja kwadra-towa** | **Zna:**  • pojęcia: parabola, wierzchołek paraboli, ramiona paraboli  • położenie wykresu funkcji  w zależności od współczynnika a:  • położenia parabol:      • pojęcie funkcji kwadrato­wej  • wzory określające współrzędne wierzchołka paraboli  • postać ogólną i postać kanoniczną funkcji kwadratowej  • wzory na miejsca zerowe funkcji kwadratowej  • postać iloczynową funkcji kwadratowej  • schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym  • pojęcie nierówności kwadratowej  • schemat rozwiązania zadania optymalizacyjnego wykorzystującego własności funkcji kwadratowej    **Rozumie:**  • schemat rozwiązania zadania optymalizacyjnego wykorzystującego własności funkcji kwadratowej  **Potrafi:**  • sporządzać wykresy funkcji  • wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach:  , ,  • określać współrzędne wierzchołka parabol podanych wzorem:  , ,  • znajdować współrzędne wierzchołka paraboli  • badać monotoniczność funkcji kwadratowej  • obliczać miejsca zerowe funkcji kwadratowej  • określać liczbę miejsc zerowych funkcji kwadratowej w zależności od wartości wyróżnika  • odczytywać miejsca zerowe funkcji kwadratowej podanej wzorem w postaci iloczynowym  • sprawdzać, czy wierzchołek paraboli należy do podanego przedziału domkniętego  • rozwiązywać nierówności kwadratowe | **Zna:**  • położenia paraboli:    • wzór na pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli wykorzystujący miejsca zerowe funkcji kwadratowej  **Rozumie:**  • związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej  • schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym  **Potrafi:**  • wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach:    • podawać wzór paraboli o danym wierzchołku i przechodzącej przez dany punkt  • podawać wzór funkcji, której wykresem jest dana parabola  • określać współrzędne wierzchołka parabol podanych wzorem:    • określać zbiór wartości i przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej podanej wzorem  • zapisywać wzór funkcji kwadratowej  w postaci kanonicznej  • obliczać największą (najmniejszą) wartość funkcji kwadratowej  • obliczać punkty przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych  • zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki  • obliczać, dla jakich argumentów funkcja kwadratowa przyjmuje podaną wartość  • zapisywać wzór funkcji kwadratowej, znając jej miejsca zerowe oraz punkt należący do jej wykresu  • zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki  • wyznaczyć wartość największą (najmniejszą) funkcji kwadratowej zapisanej wzorem w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej w podanym przedziale  • określać argumenty, dla których wartości jednej funkcji są większe od wartości drugiej funkcji  • opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej  • rozwiązywać typowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując własności funkcji kwadratowej  • rozwiązywać typowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej | Potrafi:  • podawać wzór funkcji, kwadratowej, której wykres został przesunięty o podany wektor  • obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą  • obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą  • rozwiązywać układ dwóch nierówności, z których jedna jest kwadratowa  • opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej w sytuacjach nietypowych  • rozwiązywać nietypowe zadania tek­stowe z kontekstem praktycznym, stosując własności funkcji kwadratowej | **Potrafi:**  • rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do nierówności kwadratowych | **Potrafi:**  • rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności prowadzące do nierówności kwadratowych |

\*Należy także posiadać wiedzę i umiejętności na oceny niższe