Wymagania z matematyki na poszczególne oceny w klasie I liceum – zakres podstawowy

Wymagania na ocenę dopuszczającą (2)

Obejmują wiadomości i umiejętności umożliwiające uczniowi dalszą naukę, bez których uczeń nie jest w stanie zrozumieć kolejnych zagadnień omawianych podczas lekcji i wykonywać prostych zadań nawiązujących do sytuacji z życia codziennego.

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	**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				
Zbiory i działania na zbiorach Przedziały liczbowe	• pojęcia: liczba naturalna, całkowita, wymierna, niewymierna, 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	• pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i nieskończone pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów • pojęcie przedziału otwartego i domkniętego • pojęcie przedziału nieograniczonego	• 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: $a<x<b$, $a\leq x\leq b$, $a<x\leq b$, $a\leq x<b$, $x>a$, $x\geq a$, $x<a$, $x\leq a$ • zaznaczać na osi liczbowej przedziały opisane symbolicznie lub za pomocą nierówności	

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń Algebraicznych. Wyłączanie wspólnego czynnika przed Nawias. Wzory skróconego Mnożenia. Przekształcanie Wzorów. Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń	• pojęcie wyrażenia algebraicznego • pojęcie jednomianu i pojęcie jednomianu uporządkowanego • pojęcie jednomianów podobnych • pojęcie sumy algebraicznej • zasadę wyłączania jednomianu przed nawias • wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów) • 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	• 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 • potrzebę stosowania wzorów skróconego mnożenia • zasadę dowodzenia wprost • zasadę dowodzenia nie wprost	• 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	

POTĘGI I PIERWIASTKI

Potęgi o wykładnikach całkowitych Pierwiastki Potęgi o wykładnikach wymiernych Potęgi o wykładnikach rzeczywistych	• definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym • prawa działań na potęgach • definicję pierwiastka arytmetycznego n-tego stopnia ($n \in N$ i $n>1$) • prawa działań na pierwiastkach: • -pierwiastek iloczynu • -pierwiastek ilorazu • wzór na obliczanie pierwiastka n-tego stopnia z n-tej potęgi • wzór na obliczanie n-tej potęgi pierwiastka n-tego stopnia • definicję potęgi o wykładniku wymiernym • prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych	• definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym • pojęcie notacji wykładniczej • prawa działań na potęgach • definicję pierwiastka arytmetycznego n-tego stopnia ($n \in N$ i $n>1$) • prawa działań na pierwiastkach: • - pierwiastek iloczynu - pierwiastek ilorazu • sposób obliczania pierwiastka n-tego stopnia z n-tej potęgi • sposób obliczania n-tej potęgi pierwiastka n-tego stopnia • pojęcia potęg o wykładnikach: - całkowitym - wymiernym - rzeczywistym • prawa działań na potęgach	• 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 • obliczać potęgi o wykładnikach całkowitych z iloczynu i ilorazu • obliczać pierwiastki n-tego stopnia ($n \in N$ i $n>1$) • 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	

	• pojęcia potęg o wykładnikach: - całkowitym - wymiernym - rzeczywistym • prawa działań na potęgach			
LOGARYTMY				
Pojęcie logarytmu Własności logarytmów	• pojęcie logarytmu • pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana • twierdzenia o: – logarytmie iloczynu – logarytmie ilorazu – logarytmie potęgi		• 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	
RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ				
Rozwiązywanie równań Wielkości proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne Rozwiązywanie nierówności Układy równań Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne Zadania tekstowe	• pojęcie równania • pojęcie rozwiązania równania • sposoby przekształcania równań • pojęcie równania mającego postać proporcji • 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 • pojęcie układu dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi • pojęcie rozwiązania układu równań liniowych	• pojęcie rozwiązania równania • sposoby przekształcania równań • pojęcie wartości bezwzględnej liczby • różnice między wielkościami wprost • Proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi • pojęcie rozwiązania układu równań • sposoby rozwiązywania układów równań liniowych przy użyciu metod podstawiania i przeciwnych współczynników	• przekształcać równania • rozwiązywanie równań • 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 • rozwiązywanie nierówności • sprawdzać, czy dana para liczba jest rozwiązaniem układu równań liniowych • rozpoznawać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych • opisywać treści zadań za pomocą równań	

	• metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników • sposób przeprowadzania analizy zadania tekstowego • interpretację geometryczną			

FUNKCJE

Pojęcie funkcji Czytanie wykresów Monotoniczność funkcji Wzór i wykres funkcji liniowej Własności funkcji liniowej Proporcjonalność prosta i odwrotna	• 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	• pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała • różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotni proporcjonalnymi	• określać dziedzinę funkcji, zbiór jej wartości • odczytywać wartości funkcji dla danego argumentu lub argu ment 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 • 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 za pomocą wzoru • zapisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wzoru	

RÓWNANIA KWADRATOWE

Równania kwadratowe w najprostszej postaci Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań	• pojęcie równania kwadratowego • wzór na wyróżnik równania kwadratowego • wzory na rozwiązania równania kwadratowego • zależność pomiędzy wartością wyróżnika równania kwadratowego a liczbą jego rozwiązań		• rozwiązywać równania kwadratowe postaci: • $ax2+c=0$ $(a\neq0)$ • $ax2+bx=0$ $(a\neq0)$ • rozwiązywać równania postaci: $(px+q)2=r,(p\neq0)$ • określać liczbę rozwiązań równania na podstawie wartości wyróżnika rozwiązywać równania kwadratowe z zastosowaniem wzorów na rozwiązania równania kwadratowego	

FUNKCJA KWADRATOWA

Parabola Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej Funkcja kwadratowa - podsumowanie Nierówności kwadratowe Zastosowanie funkcji kwadratowej	• pojęcia: parabola, wierzchołek paraboli, ramiona paraboli • położenie wykresu funkcji $y=ax^2$ w zależności od wartości współczynnika a • położenia parabol: $y=ax^2+q$, $y=a(x-p)^2$ • 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	• schemat rozwiązania zadania optymalizacyjnego wykorzystującego własności funkcji kwadratowej	• sporządzać wykresy funkcji $y=ax^2$ • wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach: $y=ax^2+q$, $y=a(x-p)^2$ • wykorzystywać zasady przesuwania wykresów • określać współrzędne wierzchołka parabol • podanych wzorem: $y=ax^2+q$, $y=a(x-p)^2$ • znajdować współrzędne wierzchołka paraboli • badać monotoniczność funkcji kwadratowej • obliczać miejsca zerowe funkcji • określać liczbę miejsc zerowych funkcji kwadratowej w zależności od wartości wyróżnika • odczytywać miejsca zerowe funkcji kwadratowej podanej wzorem w postaci iloczynowej • sprawdzać, czy wierzchołek paraboli należy do podanego przedziału domkniętego rozwiązywać nierówności kwadratowe	

Wymagania na ocenę dostateczną (3)

Obejmują wiadomości stosunkowo łatwe do opanowania, przydatne w życiu codziennym, bez których nie jest możliwe kontynuowanie dalszej nauki oraz uczeń spełnienia wymagania na ocenę dopuszczającą:

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	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				
Zbiory i działania na zbiorach Przedziały liczbowe	• symboliczny zapis zdań: element a należy do zbioru A, element a nie należy do zbioru A	• różne sposoby opisu zbioru liczbowego	• interpretować zbiory nieskończone • wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny dwóch zbiorów • wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę dwóch przedziałów liczbowych • sprawdzać, czy podana liczba należy do przedziału	
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE				
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias Wzory skróconego mnożenia Przekształcanie Wzorów Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń	• sposób zapisu wszystkich liczb parzystych i nieparzystych za pomocą wyrażenia algebraicznego	• potrzebę stosowania wzorów skróconego mnożenia • konieczność zapisywania założeń dla wielkości występujących we wzorach • różnicę pomiędzy twierdzeniem a hipotezą	• doprowadzać wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci • przekształcać wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci, stosując wzory skróconego mnożenia • przedstawiać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu, stosując wzory skróconego mnożenia • przeprowadzić dowód twierdzenia, że liczb pierwszych jest nieskończenie wiele • przeprowadzać dowody prostych twierdzeń dotyczących podzielności liczb • przeprowadzać dowody prostych twierdzeń dotyczących wyrażeń algebraicznych	

POTĘGI I PIERWIASTKI				
Potęgi o wykładnikach całkowitych Pierwiastki Potęgi o wykładnikach wymiernych Potęgi o wykładnikach rzeczywistych	• pojęcie notacji wykładniczej • pojęcia potęg *o* wykładnikach: - rzeczywistym	• potrzebę stosowania praw działań na potęgach • potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce • potrzebę stosowania praw działań na pierwiastkach • definicję potęgi o wykładniku wymiernym • pojęcia potęg *o* wykładnikach: - rzeczywistym	• 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 • obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych • przekształcać proste wyrażenia algebraiczne, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych • rozwiązywać standardowe zadania tekstowe • z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych • 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	• obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych • przekształcać złożone wyrażenia algebraiczne, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych

			• kwadratowy • usunąć niewymierność z mianownika, który jest • pierwiastkiem stopnia trzeciego • przeprowadzić dowód twierdzenia, że $\sqrt{2}$ 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	
LOGARYTMY				
Pojęcie logarytmu Własności logarytmów	• pojęcie logarytmu • dziesiętnego	• pojęcie logarytmu • pojęcie logarytmu dziesiętnego • twierdzenia o: • logarytmie iloczyn • logarytmie ilorazu • logarytmie potęgi • oraz potrzebę ich stosowania	• zapisywać liczby w postaci logarytmu o podanej podstawie • przeprowadzać dowody twierdzeń o niewymierności liczby zapisanej w postaci logarytmu np. $\log_2 5$ • 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	
RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ				
Rozwiązywanie równań Wielkości proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne Rozwiązywanie	• pojęcia: równania równoważne, równania tożsamościowe, równania sprzeczne • pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny	• interpretację geometryczną zbioru • rozwiązań nierówności • zasadę postępowania przy mnożeniu • obu stron nierówności przez liczbę • dodatnią albo ujemną • sposób rozpoznawania układów równań	• 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	

nierówności Układy równań Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne Zadania tekstowe		oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych	wprost proporcjonalnych • rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości odwrotni proporcjonalnych • podawać interpretację geometryczną zbioru rozwiązań nierówności • opisywać treści zadań za pomocą nierówności • sprawdzać, czy dana liczba należy do zbioru rozwiązań nierówności • 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	
FUNKCJE				
Pojęcie funkcji Czytanie wykresów Monotoniczność funkcji Wzór i wykres funkcji liniowej Własności funkcji liniowej Proporcjonalność prosta i odwrotna	• pojęcie monotoniczności funkcji • zależność monotoniczności funkcji liniowej od współczynnika kierunkowego • zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią y od współczynnika b	• korzyści płynące ze stosowania różnych sposobów opisywania funkcji	• rozpoznawać przyporządkowania, które są funkcjami • określać dziedzinę funkcji, zbiór jej wartości oraz liczebność tych zbiorów • 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 • obliczać i odczytywać z wykresu argumenty, dla	

			których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne • 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	
RÓWNANIA KWADRATOWE				
Równania kwadratowe w najprostszej postaci Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań			• przekształcać równania kwadratowe z postaci ogólnej do postaci: $(px+q)2=r$, $(p\neq0)$ • przekształcać złożone równanie kwadratowe do postaci: $ax2+bx+c=0$ $(a\neq0)$	
FUNKCJA KWADRATOWA				
Parabola Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej Wzór funkcji	• położenia parabol: $y= a (x -p)^2 + q$ • wzór na pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli wykorzystujący miejsca zerowe funkcji kwadratowej	• związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej • schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej	• wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach: $y=a(x-p)2+q$ • podawać wzór paraboli o danym wierzchołku i przechodzącej przez dany punkt • podawać wzór funkcji, której wykresem jest	

kwadratowej w postaci iloczynowej Funkcja kwadratowa - podsumowanie Nierówności kwadratowe Zastosowanie funkcji kwadratowej		w przedziale domkniętym	dana parabola • określać zbiór wartości i przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej podanej wzorem $y=a(x-p)2+q$ • 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	

Wymagania na ocenę dobrą (4).

obejmują wiadomości i umiejętności o średnim stopniu trudności, które są przydatne na kolejnych poziomach kształcenia oraz uczeń spełnienia wymagania na ocenę dopuszczająca i dostateczną:

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	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				
Zbiory i działania na zbiorach Przedziały liczbowe				• określać liczebność zbioru opisanego w nietypowy sposób i spełniającego kilka warunków • wykonywać złożone działania na więcej • niż dwóch przedziałach liczbowych • wykonywać działania jednocześnie na przedziałach liczbowych i zbiorach, które nie są przedziałami liczbowymi
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE				
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias Wzory skróconego mnożenia Przekształcanie wzorów Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń			• przeprowadzić dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności • znaleźć kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe	

POTĘGI I PIERWIASTKI

Potęgi o wykładnikach całkowitych Pierwiastki Potęgi o wykładnikach wymiernych Potęgi o wykładnikach rzeczywistych			• zamieniać jednostkę liczby zapisanej w notacji wykładniczej • porównywać ilorazowo i różnicowo liczby podane w notacji wykładniczej • przeprowadzić dowód twierdzenia o niewymierności różnych pierwiastków np. $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$	• rozwiązywać niestandardowe zadania testowe z kontekstem praktycznym • z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych

LOGARYTMY

Pojęcie logarytmu Własności logarytmów				• rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń • zamieniać podstawę logarytmu

RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ

Rozwiązywanie równań Wielkości proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne Rozwiązywanie nierówności Układy równań Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne Zadania tekstowe				• 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

FUNKCJE

Pojęcie funkcji Czytanie wykresów Monotoniczność funkcji Wzór i wykres funkcji liniowej Własności funkcji liniowej Proporcjonalność prosta i odwrotna			• sprawdzać, czy trzy podane punkty są współliniowe	• podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki • 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

RÓWNANIA KWADRATOWE

Równania kwadratowe w najprostszej postaci Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań				• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań postaci: $ax2+c=0$ lub $ax2+bx=0$ ($a\neq0$) • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych

FUNKCJA KWADRATOWA

Parabola Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej Funkcja kwadratowa - podsumowanie Nierówności kwadratowe Zastosowanie funkcji kwadratowej				• 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

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (5)

obejmują wiadomości i umiejętności złożone, o wyższym stopniu trudności, wykorzystywane do rozwiązywania zadań problemowych oraz uczeń spełnienia wymagania na ocenę dopuszczająca, dostateczną, dobrą:

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	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				
Zbiory i działania na zbiorach Przedziały liczbowe				• graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn więcej niż dwóch zbiorów • wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE				
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias Wzory skróconego mnożenia Przekształcanie wzorów Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń				• 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 • wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji przeprowadzać dowody twierdzeń o niestandardowej treści

POTĘGI I PIERWIASTKI

Potęgi o wykładnikach całkowitych Pierwiastki Potęgi o wykładnikach wymiernych Potęgi o wykładnikach rzeczywistych				• rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach • obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki • porównać wyrażenia zawierające pierwiastki • przekształcać złożone wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw działań na potęgach o wykładnikach wymiernych

LOGARYTMY

Pojęcie logarytmu Własności logarytmów				• rozwiązywać zadania kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmowania

RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ

Rozwiązywanie równań Wielkości proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne Rozwiązywanie nierówności Układy równań Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne Zadania tekstowe				• opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz podawać rozwiązania tych zadań • rozwiązywać równania, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna • opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą nierówności oraz podawać rozwiązania tych zadań • opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz przedstawiać ich rozwiązania • wyznaczać wartość parametru, dla którego podany układ równań jest nieoznaczony

FUNKCJE

Pojęcie funkcji Czytanie wykresów Monotoniczność funkcji Wzór i wykres funkcji liniowej Własności funkcji liniowej Proporcjonalność prosta i odwrotna				•rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej

RÓWNANIA KWADRATOWE

Równania kwadratowe w najprostszej postaci Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań				• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań postaci: $ax^2 + c = 0$ lub $ax^2 + bx = 0 (a \neq 0)$ •rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych

FUNKCJA KWADRATOWA

Parabola Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej Funkcja kwadratowa - podsumowanie Nierówności kwadratowe Zastosowanie funkcji kwadratowej				•rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do nierówności kwadratowych

Wymagania na ocenę celującą (6)

Stosowanie znanych wiadomości i umiejętności w sytuacjach trudnych, nietypowych, złożonych oraz uczeń spełnienia wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą:

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	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				
Zbiory i działania na zbiorach Przedziały liczbowe				
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE				
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias Wzory skróconego mnożenia Przekształcanie wzorów Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń				

POTĘGI I PIERWIASTKI

Potęgi o wykładnikach całkowitych Pierwiastki Potęgi o wykładnikach wymiernych Potęgi o wykładnikach rzeczywistych				• rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach • rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym • z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych

LOGARYTMY

Pojęcie logarytmu Własności logarytmów				• rozwiązywać zadania kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmowania

RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ

Rozwiązywanie równań Wielkości proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne Rozwiązywanie nierówności Układy równań Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne Zadania tekstowe				• rozwiązywać równania, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna • opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz przedstawiać ich rozwiązania • wyznaczać wartość parametru, dla którego podany układ równań jest nieoznaczony

FUNKCJE

Pojęcie funkcji Czytanie wykresów Monotoniczność funkcji Wzór i wykres funkcji liniowej Własności funkcji liniowej Proporcjonalność prosta i odwrotna				

RÓWNANIA KWADRATOWE

Równania kwadratowe w najprostszej postaci Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań				

FUNKCJA KWADRATOWA

Parabola Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej Funkcja kwadratowa - podsumowanie Nierówności kwadratowe Zastosowanie funkcji kwadratowej				• rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do nierówności kwadratowych • rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując własnośc funkcji kwadratowej

Kategorie celów nauczania:
A — zapamiętanie wiadomości
B — rozumienie wiadomości
C — stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych
D — stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych