Wymagania z matematyki na poszczególne oceny w klasie I liceum – ZAKRES ROZSZERZONY

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* • *symboliczny zapis zdań: element a należy / nie należy do zbioru A* • *pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów* • *symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach* • *różne sposoby opisu zbioru liczbowego* • 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* • zapisywać przedziały liczbowe opisane symbolicznie lub graficznie za pomocą jednego warunków: $a < x < b$, $a \leq x \leq b$, $a < x \leq b$, $a \leq x < b$, $x > a$, $x \geq a$, $x < a$, $x \leq a$ • zaznaczać przedziały opisane symbolicznie lub za pomocą warunków na osi	
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 • 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: założeniei tezę • zasadę dowodzenia metodą wprost • zasadę dowodzenia metodą nie wprost	• zasadę redukowania wyrazów podobnych • 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 • potrzebę stosowania wzorów skróconego mnożenia • zasadę dowodzenia wprost	• zapisywać proste wyrażenia algebraiczne • wyłączyć jednomian przed nawias • przedstawić wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu czynników, z których jeden jest podany • zapisać twierdzenie w postaci implikacji •wskazać w twierdzeniu zapisanemu w formie implikacji założenie i tezę	
POTĘGI I PIERWIASTK				
Potęgi o wykładnikach całkowitych Potęgi o wykładnikach wymiernych Pierwiastki Potęgi o wykładnikach rzeczywistych	• definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym • prawa działań na potęgach • definicję potęgi o wykładniku wymiernym • prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych • 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 • pojęcia potęg o wykładnikach: - całkowitym - wymiernym • prawa działań na potęgach	• 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 • prawa działań na potęgach	• 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 ($n \in N$ i $n > 1$) • usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym • zapisywać liczby w postaci potęgi wykładniku rzeczywistym	
LOGARYTMY				

Pojęcie logarytmu Własności logarytmów	• pojęcie logarytmu • pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana • twierdzenia o: – logarytmie iloczynu – logarytmie ilorazu – logarytmie potęgi		• 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. Zadania tekstowe Rozwiązywanie nierówności Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach Układy równań Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne Zadania tekstowe	• pojęcie równania • pojęcie rozwiązania równania • sposoby przekształcania równań • 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 wartości bezwzględnej liczby • 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	• pojęcie rozwiązania równania • sposoby przekształcania równań • sposoby przekształcania równań • różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi • pojęcie wartości bezwzględnej liczby • interpretację geometryczną wartości bezwzględnej • pojęcie rozwiązania układu równań liniowych • sposoby rozwiązywania układów równań liniowych przy użyciu metody podstawiania i metody przeciwnych współczynników • sposób rozpoznawania układów równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych	• przekształcać równania • rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne i wielkości odwrotnie proporcjonalne • przekształcać nierówności • rozpoznawać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych • opisywać treści zadań za pomocą równań	
FUNKCJE				
Pojęcie funkcji Czytanie wykresów Wzory i wykresy funkcji Monotoniczność funkcji Wzór i wykres funkcji liniowej	• pojęcie funkcji • pojęcia: dziedzina funkcji, argument, wartość funkcji, zbiór wartości funkcji • pojęcie miejsca zerowego • różne sposoby opisywania funkcji • sposób opisu funkcji za pomocą wykres	• pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała • pojęcie monotoniczności funkcji • różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami	• 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	

Własności funkcji liniowej Proporcjonalność prosta i odwrotna	• różne sposoby zapisu wzoru funkcji • sposób opisu funkcji za wykresu • pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała • pojęcie monotoniczności funkcji • pojęcie i wzór funkcji liniowej • pojęcie współczynnika kierunkowego • położenie wykresu w ćwiartkach układu współrzędnych wykresu funkcji liniowej w zależności od współczynnika kierunkowego oraz współczynnika b • zależność monotoniczności funkcji liniowej od współczynnika kierunkowego • zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią y od współczynnika b • warunek równoległości wykresów funkcji liniowej • wzór proporcjonalności prostej i określenie współczynnika proporcjonalności prostej • wzór proporcjonalności odwrotnej i określenie współczynnika proporcjonalności odwrotnej	odwrotnie proporcjonalnymi	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 • ustalać dziedzinę funkcji określonej wzorem, której wyznaczenie wymaga rozpatrzenia jednego warunku • wyznaczać przedziały monotoniczności funkcji na podstawie jej wykresu • sporządzać wykres funkcji liniowej • wyznaczać współrzędne punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią y na podstawie wzoru • obliczać i odczytywać z wykresu miejsce zerowe funkcji liniowej • 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	• pojęcie równania kwadratowego • wzór na wyróżnik równania kwadratowego		• wyznaczać współczynniki równania kwadratowego • rozwiązywać równania kwadratowe postaci: $ax^2 + c = 0$ $(a \neq 0)$	

kwadratowego. Rozwiązywanie równań Wzory Viète'a	• wzory na rozwiązania równania kwadratowego • zależność pomiędzy wartością wyróżnika równania kwadratowego a liczbą jego rozwiązań • wzory Viète'a na sumę i iloczyn rozwiązań równania kwadratowego		• określać liczbę rozwiązań równania kwadratowego na podstawie wartości wyróżnika • obliczyć sumę i iloczyn rozwiązań równania na podstawie wzorów Viète'a	
WEKTORY. PRZEKSZTAŁCENIE WYKRESÓW FUNKCJI				
Wektory. Działania na wektorach Wektory w układzie współrzędnych Działania na wektorach w układzie współrzędnych Przekształcanie wykresów funkcji Przekształcanie wykresów funkcji (c.d.)	• pojęcia: wektor, początek i koniec wektora, wektor zerowy, kierunek, zwrot i długość wektora, wektory równe, wektory przeciwne • pojęcie przesunięcia równoległego o wektor • wzór na współrzędne wektora • wzór na długość wektora • wzór na współrzędne obrazu punktu w przesunięciu o wektor • związek współrzędnych wektora z ilustracją wektora w układzie współrzędnych • sposób obliczania współrzędnych wektorów $\vec{u}+\vec{v}$, $\vec{u}-\vec{v}$ oraz $k\cdot\vec{u}$ $(k\in R)$ na podstawie współrzędnych wektorów $\vec{u}$ i $\vec{v}$ • pojęcie wektorów równoległych • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y=f(x)+q$ $y=f(x-p)$ $y=f(x-p)+q$ na podstawie wykresu funkcji $y=f(x)$ • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y=-f(x)$, $y=f(-x)$, $y=-f(-x)$, $y=\lvert f(x)\rvert$ na podstawie wykresu funkcji $y=f(x)$	• pojęcia: wektor, początek i koniec wektora, wektor zerowy, kierunek, zwrot i długość wektora, wektory równe, wektory przeciwne • pojęcie przesunięcia równoległego o wektor • związek współrzędnych wektora z ilustracją wektora w układzie współrzędnych • sposób obliczania współrzędnych wektorów $\vec{u}+\vec{v}$, $\vec{u}-\vec{v}$ oraz $k\cdot\vec{u}$ $(k\in R)$ na podstawie współrzędnych wektorów $\vec{u}$ i $\vec{v}$	• wskazywać wektory równe i wektory przeciwne • wskazywać obrazy punktów w przesunięciu równoległym o dany wektor • obliczyć współrzędne wektora • odczytać współrzędne wektora z jego ilustracji graficznej • narysować w układzie współrzędnych wektor o podanych współrzędnych • obliczyć długość wektora • obliczyć współrzędne obrazu punktu w przesunięciu o wektor • sprawdzić, czy wektory o podanych współrzędnych są równoległe • obliczyć współrzędne wektorów $\vec{u}+\vec{v}$, $\vec{u}-\vec{v}$ oraz $k\cdot\vec{u}$ $(k\in R)$, mając dane współrzędne wektorów $\vec{u}$ i $\vec{v}$ • na podstawie wykres funkcji $y=f(x)$ sporządzać wykres funkcji: $y=f(x)+q$ $y=f(x-p)$ • sporządzać wykres funkcji: $y=-f(x)$ $y=f(-x)$ $y=\lvert f(x)\rvert$	;
FUNKCJA KWADRATOWA				
Parabola Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej Funkcja	• 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	• 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: $y=ax^2+q$, $y=a(x-p)^2$ • określać współrzędne wierzchołka parabol podanych wzorem:	

kwadratowa - podsumowanie Nierówności kwadratowe Zastosowanie funkcji kwadratowej Równania i nierówności z parametrem	współrzędne wierzchołka paraboli • postać ogólną i postać kanoniczną funkcji kwadratowej • wzory na miejsca zerowe funkcji kwadratowej • postać iloczynową funkcji kwadratowej • wzór na pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli wykorzystujący miejsca zerowe funkcji kwadratowej • schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym • pojęcie nierówności kwadratowej • schemat rozwiązania zadania optymalizacyjnego wykorzystującego własności funkcji kwadratowej		$y = ax^2 + q$, $y = a(x-p)^2$ • znajdować współrzędne wierzchołka paraboli • obliczać największą (najmniejszą) wartość funkcji kwadratowej • sprawdzić, czy wierzchołek paraboli należy do podanego przedziału domkniętego	

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			• *interpretować zbiory nieskończone* • *wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny dwóch zbiorów* • *określać liczebność zbioru opisanego w typowy sposób* • 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	• zasady zapisywania i nazywania wyrażeń algebraicznych • konieczność zapisywania założeń dla wielkości występujących we wzorach	• odczytywać wyrażenia algebraiczne • redukować wyrazy podobne • dodawać i odejmować sumy algebraiczne • mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany • zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych • wyznaczać wskazaną wielkość z danego wzoru • zapisywać odpowiednie założenia dla wielkości występujących we wzorach	
POTĘGI I PIERWIASTKI				
Potęgi o wykładnikach całkowitych Potęgi o wykładnikach wymiernych Pierwiastki Potęgi o wykładnikach rzeczywistych	• pojęcie notacji wykładniczej • pojęcia potęg o wykładnikach: - rzeczywistym	• potrzebę stosowania praw działań na potęgach • potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce • definicję potęgi o wykładniku wymiernym • potrzebę stosowania praw działań na pierwiastkach • pojęcia potęg o wykładnikach: - rzeczywistym	• obliczać potęgi o wykładnikach całkowitych • zapisywać liczby w postaci potęgo 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 • 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 potęgi o wykładnikach wymiernych • zapisywać potęgi o wykładnikach wymiernych w postaci pierwiastków • przekształcać proste wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw	• obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych • przekształcać złożone wyrażenia algebraiczne, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych

			działań na potęgach o wykładnikach wymiernych • 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 • 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 $\sqrt{2}$ jest liczbą niewymierną	
LOGARYTMY				
Pojęcie logarytmu Własności logarytmów	• pojęcie logarytmu dziesiętnego • twierdzenia o: – zamianie podstawy logarytmu	• pojęcie logarytm • pojęcie logarytmu dziesiętnego • twierdzenia o: – logarytmie iloczynu – logarytmie iloraz – logarytmie potęgi	• wykorzystywać kalkulator do obliczania logarytmów dziesiętnych • zapisywać liczby w postaci logarytmu o podanej podstawie • przeprowadzać dowody twierdzeń o niewymierności liczby zapisanej w postaci logarytmu np. $\log_2 5$ • zamieniać podstawę logarytmu	
RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ				
Rozwiązywanie równań Wielkości proporcjonalne. Zadania tekstowe Rozwiązywanie nierówności Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach Układy równań Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne Zadania tekstowe	• pojęcia: równania równoważne, równania tożsamościowe, równania sprzeczne • pojęcie równania mającego postać proporcji • pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny	• interpretację geometryczną zbioru rozwiązań nierówności • zasadę postępowania przy mnożeniu obu stron nierówności przez liczbę dodatnią albo ujemną	• rozwiązywać równania • sprawdzać, czy dana liczba jest rozwiązaniem równi • zapisywać odpowiednie założenia dla równań mających postać proporcji • opisywać treści zadań za pomocą równań • rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych • rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych • rozwiązywać nierówności • opisywać treści zadań za pomocą nierówności • sprawdzać, czy dana liczba należy do zbioru rozwiązań nierówności • rozwiązywać równania, w których występuje wartość bezwzględna • rozwiązywać nierówności, w których występuje wartość bezwzględna • rozwiązywać układy równań	

			liniowych metodą podstawiania • sprawdzać, czy dana para liczba jest rozwiązaniem układu równań liniowych • zapisywać treści zadań w postaci układów równań • opisywać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego • opisywać treści zadań za pomocą nierówności • zapisywać treści zadań w postaci układów równań	
FUNKCJE				
Pojęcie funkcji Czytanie wykresów Wzory i wykresy funkcji Monotoniczność funkcji Wzór i wykres funkcji liniowej Własności funkcji liniowej Proporcjonalność prosta i odwrotna		• korzyści płynące ze stosowania różnych sposobów opisywania funkcji	• rozpoznawać przyporządkowania, które są funkcjami • określać dziedzinę funkcji, zbiór jej wartości • 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 • sprawdzać, czy dany punkt należy do wykresu funkcji o podanym wzorze • obliczać wartości funkcji opisanej jednym wzorem • obliczać wartości funkcji opisanej różnymi wzorami w określonych przedziałach • sprawdzać, czy podana liczba jest miejscem zerowym funkcji • określać monotoniczność funkcji liniowej na podstawie wzoru • ustalać na podstawie współczynników a i b, przez które ćwiartki układu współrzędnych przechodzi wykres funkcji liniowej • obliczać argument, dla którego funkcja liniowa osiąga podaną wartość • 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 • obliczać współrzędne punktu przecięcia wykresów funkcji liniowych • obliczać pole trójkąta ograniczonego	

			osiami układu współrzędnych i wykresem funkcji liniowej • opisać zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą wykresu • opisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wykresu	
RÓWNANIA KWADRATOWE				
Równania kwadratowe w najprostszej postaci Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań Wzory Viète'a	• wzory na sumę kwadratów i sumę odwrotności rozwiązań równania kwadratowego • zasadę ustalania znaków rozwiązań równania kwadratowego na podstawie ich sumy i iloczynu	• zasadę ustalania znaków rozwiązań równania kwadratowego na podstawie ich sumy i iloczynu	• rozwiązywać równania kwadratowe postaci: $ax^2 + bx = 0 \ (a \neq 0)$ • rozwiązywać równania postaci: $(px + q)^2 = r, (p \neq 0)$ • rozwiązywać równania kwadratowe z zastosowaniem wzorów na rozwiązania równania kwadratowego • obliczyć sumę kwadratów i sumę odwrotności rozwiązań równania kwadratowego na podstawie odpowiednich wzorów • ustalić znaki rozwiązań równania kwadratowego na podstawie ich sumy i iloczynu	
WEKTORY. PRZEKSZTAŁCENIE WYKRESÓW FUNKCJI				
Wektory. Działania na wektorach Wektory w układzie współrzędnych Działania na wektorach w układzie współrzędnych Przekształcanie wykresów funkcji Przekształcanie wykresów funkcji (c.d.)	• pojęcia: suma wektorów, różnica wektorów, iloczyn wektora przez liczbę • własności działań na wektorach	• pojęcia: suma wektorów, różnica wektorów, iloczyn wektora przez liczbę • własności działań na wektorach • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(x) + q$ $y = f(x - p)$ $y = f(x - p) + q$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = -f(x), \ y = f(-x), y = -f(-x), \ y = \|f(x)\|$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$	• rysować obrazy figur w przesunięciu równoległym o dany wektor • obliczyć współrzędne początku wektora, mając dane współrzędne wektora oraz współrzędne końca wektora • na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ sporządzać wykres funkcji: $y = f(x - p) + q$ • zapisywać wzory funkcji, których wykres powstaje w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji • sporządzać wykres funkcji: $y = -f(-x)$ $y = \|f(x - p) + q\|$ $y = \|-f(x)\|$ $y = \|f(-x)\|$ na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ • zapisywać wzory funkcji, których wykres powstaje w wyniku symetrii wykresu danej funkcji względem osi x i osi y	
FUNKCJA KWADRATOWA				
Parabola Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej Wzór funkcji	• położenia parabol: $y = a(x - p)^2 + q$	• związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwa-	• podawać wzór paraboli o danym wierzchołku i przechodzącej przez dany punkt • podawać wzór funkcji, której wykresem jest dana parabola	• rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej

kwadratowej w postaci iloczynowej Funkcja kwadratowa - podsumowanie Nierówności kwadratowe Zastosowanie funkcji kwadratowej Równania i nierówności z parametrem		dratowej • schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym	• określać współrzędne wierzchołka parabol podanych wzorem: $y = a(x-p)^2 + q$ • zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej • 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 iloczynowym • zapisywać wzór funkcji kwadratowej, znając jej miejsca zerowe oraz punkt należący do jej wykresu • rozwiązywać nierówności kwadratowe • 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 • rozwiązywać równania kwadratowe z parametrem • rozwiązywać nierówności kwadratowe z parametrem	

<u>Wymagania na ocenę dobrą (4)</u>

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

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE				
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias Wzory skróconego mnożenia Przekształcanie wzorów Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń		• zasadę dowodzenia nie wprost • różnicę pomiędzy twierdzeniem a hipotezą	• obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych • mnożyć sumy algebraiczne • doprowadzać wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci • stosować wzory skróconego mnożenia • 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 • przeprowadzić dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności • znaleźć kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe	
POTĘGI I PIERWIASTKI				
Potęgi o wykładnikach całkowitych Potęgi o wykładnikach wymiernych Pierwiastki Potęgi o wykładnikach rzeczywistych			• porównywać potęg o całkowitych wykładnikach • doprowadzać wyrażenia do najprostszych postaci, stosując działania na potęgach • zamieniać jednostkę liczby zapisanej w notacji wykładniczej • porównywać ilorazowo i różnicowo liczby podane w notacji wykładniczej • porównywać potęgi o wykładnikach wymiernych • wykonywać działania na potęgach o wykładnikach wymiernych • oszacować wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastek • przeprowadzić dowód twierdzenia o niewymierności różnych pierwiastków np. $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ • obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych • wykonywać działania na potęgach o wykładnikach rzeczywistych • porównywać potęgi o wykładnikach rzeczywistych	
LOGARYTMY				
Pojęcie logarytmu		• twierdzenia o:	• obliczać wartości logarytmów	

Własności logarytmów		– zamianie podstawy logarytmu oraz potrzebę ich stosowani	• porównywać liczby zapisane w postaci logarytmów • wyznaczać zmienne ze wzorów zawierających w zapisie potęgi i logarytmy • obliczać wartości potęg, w których wykładnik zapisany jest w postaci logarytmu (R) • przekształcać wyrażenia z logarytmami • wykorzystać przybliżone wartości logarytmów oraz twierdzenia: o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczenia przybliżonych wartości logarytmów • zapisywać wyrażenie z logarytmami w postaci jednego logarytmu	
RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ				
Rozwiązywanie równań Wielkości proporcjonalne. Zadania tekstowe Rozwiązywanie nierówności Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach Układy równań Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne Zadania tekstowe		• sposób pozbywania się znaku wartości bezwzględne	• podawać interpretację geometryczną zbioru rozwiązań nierówności • zapisywać nierówność, mając podany jej zbiór rozwiązań. • rozwiązywać układy równań liniowych metodą przeciwnych współczynników • rozwiązywać standardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań, nierówności i układów równań	
FUNKCJE				
Pojęcie funkcji Czytanie wykresów Wzory i wykresy funkcji Monotoniczność funkcji Wzór i wykres funkcji liniowej Własności funkcji liniowej Proporcjonalność prosta i odwrotna			• określać liczebność zbiorów • ustalać dziedzinę funkcji określonej wzorem, której wyznaczenie wymaga rozpatrzenia więcej niż jednego warunku • na podstawie wzoru znajdować punkty należące do wykresu funkcji • dopasowywać wykres funkcji do jej wzoru • analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji • przeprowadzać dowody monotoniczności funkcji w przedziale • sporządzać wykres funkcji „kawałkami liniowej” • sporządzać wykresy funkcji $y = \|ax + b\|$, $(a \neq 0)$ • wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu • podawać wzór funkcji liniowej,	• określać liczebność zbiorów • ustalać dziedzinę funkcji określonej wzorem, której wyznaczenie wymaga rozpatrzenia więcej niż jednego warunku • na podstawie wzoru znajdować punkty należące do wykresu funkcji • dopasowywać wykres funkcji do jej wzoru • analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji • przeprowadzać dowody monotoniczności funkcji w przedziale • sporządzać wykres funkcji „kawałkami liniowej” • sporządzać wykresy funkcji $y = \|ax + b\|$, $(a \neq 0)$ • wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji

			której wykres: - jest narysowany • sprawdzać, czy trzy podane punkty są współliniowe • obliczać pole trójkąta ograniczonego dwoma przecinającymi się wykresami funkcji liniowej i jedną z osi układu współrzędnych • rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej • obliczyć współczynnik proporcjonalności prostej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności • obliczyć współczynnik proporcjonalności odwrotnej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności	liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu • podawać wzór funkcji liniowej, której wykres: - jest narysowany • sprawdzać, czy trzy podane punkty są współliniowe • obliczać pole trójkąta ograniczonego dwoma przecinającymi się wykresami funkcji liniowej i jedną z osi układu współrzędnych • rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej • 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 Wzory Viète'a			• przekształcać złożone równanie kwadratowe do postaci: $ax^2 + c = 0$ lub $ax^2 + bx = 0$ $(a \neq 0)$ • przekształcać równania kwadratowe z postaci ogólnej do postaci: $(px + q)^2 = r$, $(p \neq 0)$ • przekształcać złożone równanie kwadratowe do postaci: $ax^2 + bx + c = 0$ $(a \neq 0)$	• wyprowadzać wzory na sumę kwadratów i sumę odwrotności rozwiązań równania kwadratowego
WEKTORY. PRZEKSZTAŁCENIE WYKRESÓW FUNKCJI				
Wektory. Działania na wektorach Wektory w układzie współrzędnych Działania na wektorach w układzie współrzędnych Przekształcanie wykresów funkcji Przekształcanie wykresów funkcji (c.d.)			• zapisywać wektory za pomocą sumy i różnicy innych wektorów oraz iloczynu wektora przez liczbę • wykonywać działania na wektorach • rozwiązywać zadania z zastosowaniem współrzędnych i długości wektora • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równości i równoległości wektorów oraz działań na współrzędnych wektorów • określać sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji • sporządzać wykres funkcji $y = \lvert -f(-x) \rvert$ na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ • sporządzać wykresy funkcji poprzez zastosowanie złożonych przekształceń • zapisywać wzory funkcji, których wykres powstaje w wyniku złożonych przekształceń wykresu danej funkcji	

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 Równania i nierówności z parametrem			• wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach: $y = a(x-p)^2 + q$ • określać zbiór wartości i przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej podanej wzorem $y = a(x-p)^2 + q$ • 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 spełniającej dane warunki • wyznaczyć wartość największą (najmniejszą) funkcji kwadratowej zapisanej wzorem ogólnym, kanonicznym i iloczynowym • określać argumenty, dla których wartości jednej funkcji są większe od wartości drugiej funkcji • rozwiązywać zadania prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem	• podawać wzór funkcji, kwadratowej, której wykres został przesunięty o podany wektor

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 dopuszczającą, 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* • *określać liczebność zbioru opisanego w nietypowy sposób i spełniającego kilka warunków* • wykonywać złożone działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych • *wykonywać złożone 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				• budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji • wykorzystywać wyrażenia do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą • 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 Potęgi o wykładnikach wymiernych Pierwiastki Potęgi o wykładnikach rzeczywistych				• przekształcać złożone wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw działań na potęgach o wykładnikach wymiernych • obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki • przekształcać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki, również z zastosowaniem wzoru $\sqrt{a^2} = \|a\|$ • porównać wyrażenia zawierające pierwiastki • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach wykładnikach rzeczywistych
LOGARYTMY				
Pojęcie logarytmu Własności logarytmów				• rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń
RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ				
Rozwiązywanie równań Wielkości proporcjonalne. Zadania tekstowe Rozwiązywanie nierówności Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach Układy równań Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne Zadania tekstowe				• opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz podawać rozwiązania tych zadań • rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych • rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym • opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą nierówności oraz podawać rozwiązania tych zadań • rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań, nierówności i układów równań
FUNKCJE				
Pojęcie funkcji Czytanie wykresów Wzory i wykresy funkcji				• szkicować przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności • szkicować przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności • sporządzać przykładowe wykresy funkcji

Monotoniczność funkcji Wzór i wykres funkcji liniowej Własności funkcji liniowej Proporcjonalność prosta i odwrotna				spełniających określone własności • rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem monotoniczności funkcji • sporządzać wykresy funkcji $y = \|ax + b\| + \|cx + d\|$, $(a \neq 0$ i $c \neq 0)$ • rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej • udowodnić, że dane wielkości są wprost proporcjonalne albo odwrotnie proporcjonalne
RÓWNANIA KWADRATOWE				
Równania kwadratowe w najprostszej postaci Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań Wzory Viète'a				• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych postaci: $ax^2 + c = 0$ lub $ax^2 + bx = 0$ $(a \neq 0)$ • wyprowadzić wzory na rozwiązania równania kwadratowego • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych • rozwiązywać układy równań, z których jedno jest równaniem kwadratowym
WEKTORY. PRZEKSZTAŁCENIE WYKRESÓW FUNKCJI				
Wektory. Działania na wektorach Wektory w układzie współrzędnych Działania na wektorach w układzie współrzędnych Przekształcanie wykresów funkcji Przekształcanie wykresów funkcji (c.d.)				• rozwiązywać niestandardowe zadania z zastosowaniem współrzędnych wektora i długości wektora • wykorzystywać równość i równoległość wektorów do przeprowadzania dowodów geometrycznych • rozwiązywać niestandardowe zadania z zastosowaniem równości i równoległości wektorów oraz działań na współrzędnych wektorów • dostrzec związek między własnościami funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przesunięcia a własnościami funkcji, której wykres został przesunięty • dostrzec związek między własnościami funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia a własnościami funkcji, której wykres został przekształcony
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 Równania i nierówności z parametrem				• obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą • obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą • opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej w sytuacjach nietypowych

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				• zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów
POTĘGI I PIERWIASTKI				
Potęgi o wykładnikach całkowitych Potęgi o wykładnikach wymiernych Pierwiastki 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. Zadania tekstowe Rozwiązywanie nierówności Wartość bezwzględna w równaniach				• rozwiązywać równania, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna • rozwiązywać nierówności, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna • opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz przedstawiać ich rozwiązania • rozwiązywać układy trzech (czterech) równań liniowych z trzema (czterema) niewiadomymi

i nierównościach Układy równań Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne Zadania tekstowe				• wyznaczać wartość parametru, dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny
FUNKCJE				
Pojęcie funkcji Czytanie wykresów Wzory i wykresy funkcji 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 Wzory Viète'a				• wyprowadzać inne wzory na podstawie wzorów Viète'a np. wzór na różnicę sześcianów rozwiązań równania kwadratowego, wzór na sumę odwrotności kwadratów rozwiązań równania kwadratowego
WEKTORY. PRZEKSZTAŁCENIE WYKRESÓW FUNKCJI				
Wektory. Działania na wektorach Wektory w układzie współrzędnych Działania na wektorach w układzie współrzędnych Przekształcanie wykresów funkcji Przekształcanie wykresów funkcji (c.d.)				• wykorzystywać własności działań na wektorach do rozwiązywania zadań z kontekstem praktycznym • wykorzystywać własności działań na wektorach do przeprowadzania dowodów geometrycznych
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 z tekstowe prowadzące do nierówności kwadratowych • rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując własności funkcji kwadratowej • rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem

Równania i nierówności z parametrem				

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