

Wymagania edukacyjne z matematyki w zakresie podstawowym Klasa I po SP

Dział	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
Zbiory	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne, zbiory skończone i nieskończone • pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów • pojęcie przedziału otwartego i domkniętego • pojęcie przedziału nieograniczonego <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • symboliczny zapis zdań: element a należy do zbioru A, element a nie należy do zbioru A <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • różne sposoby opisu zbioru liczbowego <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określać liczebność zbioru opisanego w nietypowy sposób i spełniającego kilka warunków • wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem rachunku na zbiorach

	<p>nierówności: $a < x < b$, $a \leq x \leq b$, $a < x \leq b$, $a \leq x < b$, $x > a$, $x \geq a$, $x < a$, $x \geq a$</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaznaczać na osi liczbowej przedziały opisane symbolicznie lub za pomocą nierówności 				
Wyrażenia algebraiczne	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie wyrażenia algebraicznego • pojęcie jednomianu • 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 sześciątów, suma sześciątów 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 <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposób zapisu wszystkich liczb parzystych i nieparzystych za pomocą wyrażenia algebraicznego <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • konieczność zapisywania założeń dla wielkości występujących we wzorach • różnicę pomiędzy twierdzeniem a hipotezą <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 twierdzenia, że liczb pierwszych jest nieskończenie wiele • przeprowadzać dowody prostych twierdzeń dotyczących podzielności liczb • przeprowadzać dowody prostych twierdzeń dotyczących wyrażeń algebraicznych 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzić dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności • znaleźć kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

	<ul style="list-style-type: none"> • zasadę dowodzenia nie wprost <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisywać proste wyrażenia algebraiczne • odczytywać wyrażenia algebraiczne • redukować wyrazy podobne • obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym • prawa działań na potęgach • definicję pierwiastka arytmetycznego n-tego stopnia ($n \in \mathbb{N}$ i $n > 1$) • prawa działań na pierwiastkach: <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie notacji wykładniczej • pojęcia potęg o wykładniku rzeczywistym <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrzebę stosowania praw działań na potęgach • potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce • potrzebę stosowania praw działań na pierwiastkach • definicję potęgi o wykładniku wymiernym <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisywać liczby w postaci potęg o wykładnikach całkowitych 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównać wyrażenia zawierające pierwiastki • przekształcać złożone wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw działań na potęgach o wykładnikach wymiernych 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach

	<p>o wykładnikach wymiernych</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia potęg <p>o wykładnikach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - całkowitym - wymiernym • prawa działań na potęgach <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym • pojęcie notacji wykładniczej • prawa działań na potęgach • definicję pierwiastka arytmetycznego n – tego stopnia ($n \in \mathbb{N}$ i $n > 1$) • prawa działań na pierwiastkach: <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>o wykładnikach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - całkowitym - wymiernym • prawa działań na potęgach <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ($n \in \mathbb{N}$ i $n > 1$) • usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 najprostszyc 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 	<p>wykładnikach całkowitych</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki • przekształcać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki, również z zastosowaniem wzoru $\sqrt{a^2} = a$ • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach wykładnikach rzeczywistych 		
--	--	--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>pierwiastka</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 $\sqrt{2}$ 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 • obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych • przekształcać złożone wyrażenia algebraiczne, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P) 			
Logarytmy	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie logarytmu • pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana • twierdzenia o: <ul style="list-style-type: none"> – logarytmie iloczynu – logarytmie ilorazu – logarytmie potęgi <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczać wartości logarytmów 	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie logarytmu dziesiętnego <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie logarytmu • pojęcie logarytmu dziesiętnego • twierdzenia o: <ul style="list-style-type: none"> – logarytmie iloczynu – logarytmie ilorazu – logarytmie potęgi oraz potrzebę ich stosowania 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji • rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń • zamieniać podstawę logarytmu 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmowania 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać trudniejsze zadania kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmowania

	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. $\log_2 5$ wyznaczać zmienne ze wzorów zawierających w zapisie logarytmu 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 			
<p>Równania, nierówności układy równań</p>	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> pojęcie układu dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi pojęcie rozwiązania układu równań liniowych 	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> pojęcia: równania równoważne, równania tożsamościowe, równania sprzeczne pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisywać odpowiednie założenia dla równań mających postać proporcji opisywać treści zadań za pomocą równań oraz podawać ich rozwiązania rozwiązywać zadania z kontekstem 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych <ul style="list-style-type: none"> podawać zbiór rozwiązań spełniający jednocześnie dwie nierówności rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów równań 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz przedstawiać ich rozwiązania

	<ul style="list-style-type: none"> • metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników • sposób przeprowadzania analizy zadania tekstowego <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych • rozpoznawać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych • opisywać treści zadań za pomocą równań 	<p>praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 			
Funkcje	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie funkcji • pojęcia: dziedziła funkcji, argument, 	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie monotoniczności funkcji • zależność monotoniczności funkcji 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sprawdzać, czy trzy podane punkty są 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać trudne zadania z kontekstem

	<p>wartość funkcji, zbiór wartości funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała • różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 : <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>liniowej od współczynnika kierunkowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią y od współczynnika b <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • korzyści płynące ze stosowania różnych sposobów opisywania funkcji <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>współliniowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>praktycznym dotyczące funkcji liniowej</p>	<p>praktycznym dotyczące funkcji liniowej</p>
--	--	---	--	---	---

	<p>funkcji (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - przechodzi przez dane dwa punkty - rozpoznac wielkości wprost proporcjonalne i wielkości odwrotnie proporcjonalne • zapisać zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi wzorem • zapisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wzoru 	<p>osiami układu współrzędnych i wykresem funkcji liniowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 			
<p>Równania kwadratowe</p>	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie równania kwadratowego • wzór na wyróżnik równania kwadratowego • wzory na rozwiązania równania kwadratowego • zależność pomiędzy wartością wyróżnika równania kwadratowego a liczbą jego rozwiązań <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać równania kwadratowe postaci: 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przekształcać równania kwadratowe z postaci ogólnej do postaci: $(px+q)^2=r,$ $(p \neq 0)$ • przekształcać złożone równanie kwadratowe do postaci: $ax^2+bx+c=0 \quad (a \neq 0)$ 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań postaci: $ax^2+c=0$ lub $ax^2+bx=0 \quad (a \neq 0)$ • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych • rozwiązywać układy równań, z których jedno 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych

	$a x^2 + c = 0$ ($a \neq 0$) $a x^2 + b x = 0$ ($a \neq 0$) <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać równania postaci: $(p x + q)^2 = r$, ($p \neq 0$) • określać liczbę rozwiązań równania na podstawie wartości wyróżnika • rozwiązywać równania kwadratowe z zastosowaniem wzorów na rozwiązania równania kwadratowego 		jest równaniem kwadratowym		
Funkcja kwadratowa	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: parabola, wierzchołek paraboli, ramiona paraboli • położenie wykresu funkcji $y = a x^2$ w zależności od współczynnika a: • położenia parabol: $y = a x^2 + q$ $y = a (x - p)^2$ • 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 <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • schemat rozwiązania zadania optymalizacyjnego wykorzystującego własności funkcji kwadratowej <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sporządzać wykresy funkcji $y = a x^2$ • wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach: 	<p>Zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • położenia parabol: $y = a (x - p)^2 + q$ • wzór na pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli wykorzystujący miejsca zerowe funkcji kwadratowej <p>Rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej • schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 dana parabola • określać współrzędne wierzchołka parabol podanych wzorem: $y = a (x - p)^2 + q$ • określać zbiór wartości i przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej podanej wzorem $y = a (x - p)^2 + q$ • zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do nierówności kwadratowych 	<p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności prowadzące do nierówności kwadratowych

	$y = ax^2 + q$, $y = a(x - p)^2$, <ul style="list-style-type: none"> • 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 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 			
--	--	--	--	--	--

*Należy także posiadać wiedzę i umiejętności na oceny niższe