

Wymagania edukacyjne z matematyki klasa II zakres rozszerzony

Wymagania na ocenę dopuszczającą Uczeń potrafi:	Wymagania na ocenę dostateczną Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania na ocenę dobrą Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania na oceny bardzo dobrą Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania na oceny celującą Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
Dział 1. FUNKCJA KWADRATOWA				
<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając z poznanych metod i wzorów – wyznacza argument, dla którego funkcja kwadratowa przyjmuje daną wartość – przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej i podaje jego pierwiastki – rozwiązuje nierówności kwadratowe – zaznacza na osi liczbowej iloczyn i różnicę zbiorów rozwiązań dwóch nierówności kwadratowych – rozwiązuje równania dwukwadratowe – rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie – równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania – rozwiązuje algebraicznie układy równań, z których obydwa równania są równaniami parabol i 	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji, w której wzorze występują pierwiastki kwadratowe – podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli – wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej – określa znaki pierwiastków równania kwadratowego, wykorzystując wzory Viète’a – przeprowadza analizę zadania z parametrem – zapisuje konieczne założenia tak, aby zachodziły warunki podane w treści zadania 	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania, które można sprowadzić do równań kwadratowych – zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności – stosuje wzory Viète’a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego – układa równanie kwadratowe, którego pierwiastki spełniają określone warunki – rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem spełniające podane warunki – przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisującą daną zależność 	<ul style="list-style-type: none"> – zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności – wyprowadza wzory Viète’a – wyznacza te wartości parametru, dla których są spełnione warunki zadania – stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych – rozwiązuje zadania tekstowe w trudniejszych przypadkach – szybko, sprawnie i bezbłędnie rozwiązuje zadania 	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń – Rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej, w tym zadania z parametrem

<ul style="list-style-type: none"> – podaje interpretację geometryczną rozwiązania – stosuje wzory Viète’a do wyznaczania sumy oraz iloczynu pierwiastków równania kwadratowego (o ile istnieją) – stosuje pojęcia najmniejszej i największej wartości funkcji – wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym 		<ul style="list-style-type: none"> – znajduje rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki 		
--	--	---	--	--

Dział 2. WIELOMIANY

<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia wielomian, podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników – zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach – zapisuje wielomian w sposób uporządkowany – oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu – wyznacza sumę wielomianów – wyznacza różnicę wielomianów – określa stopień sumy i różnicy wielomianów – określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia 	<ul style="list-style-type: none"> – wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki – szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego – odczytuje informacje z danego wykresu wielomianu – stosuje wielomian do opisanego np. pola powierzchni prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu – oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów – podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez 	<ul style="list-style-type: none"> – określa stopień wielomianu w zależności od parametru – stosuje schemat Hornera – dzieli wielomian przez inny wielomian i zapisuje go w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r(x)$ – stosuje wzory $a^n - 1$, $a^n - b^n$ – wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez wielomian stopnia drugiego, gdy podane są określone warunki – stosuje twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu w zadaniach różnych typów – stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny 	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów – rozwiązuje równania wielomianowe z wykorzystaniem twierdzeń o pierwiastkach całkowitych wielomianu w trudniejszych przypadkach – rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące reszty z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$ – rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń - rozwiązuje zadania z parametrem o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące wyznaczania reszty z dzielenia wielomianu przez np. wielomian stopnia drugiego - stosuje równania i nierówności wielomianowe do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności - przeprowadza dowód twierdzenia o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci $x - a$ (algorytm Hornera) w szczególnym przypadku - przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących
--	---	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> – wyznacza iloczyn danych wielomianów – stosuje wzory na sześcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę lub różnicę sześciąt – wyłącza wspólny czynnik przed nawias – stosuje wzory na kwadrat sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do rozkładu wielomianu na czynniki – stosuje metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do rozkładu wielomianów na czynniki – dzieli wielomian przez dwumian $x - a$ – zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$ – sprawdza poprawność wykonanego dzielenia – sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia – wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$ – sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu, i wyznacza pozostałe pierwiastki 	<ul style="list-style-type: none"> wykonywania mnożenia wielomianów – stosuje wielomian do opisanego objętości prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu – wykorzystuje rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki do rozkładu wielomianu na czynniki – zapisuje wielomian w postaci iloczynu czynników możliwie najniższego stopnia – stosuje wzory na sumę i różnicę sześciąt do rozkładu wielomianu na czynniki – wyznacza wartości parametrów tak, aby wielomiany były równe, ustalając stopień wielomianów i porównując współczynniki przy tych samych potęgach zmiennej – wyznacza wartość parametru tak, aby wielomian był podzielny przez dany dwumian – sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$ bez wykonywania dzielenia – rozwiązuje równania wielomianowe z wykorzystaniem twierdzeń 	<ul style="list-style-type: none"> funkcji zapisanej za pomocą pierwiastków – wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi – stosuje równania wielomianowe w zadaniach dotyczących związków miarowych w prostopadłościanach 	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania z parametrem, korzystając z równań i nierówności wielomianowych – stosuje wzory $a^3 \pm b^3$ do usuwania niewymierności z mianownika – wyprowadza wzory skróconego mnożenia – szybko, sprawnie i bezbłędnie rozwiązuje zadania 	<ul style="list-style-type: none"> wielomianów, np. twierdzenia Bezouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu - stosuje równania i nierówności wielomianowe do rozwiązywania zadań praktycznych o podwyższonym stopniu trudności
--	---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, gdy dany jest wielomian w postaci iloczynowej - bada, czy wielomian ma inne pierwiastki, oraz określa ich krotność, gdy dane są stopień wielomianu i jego pierwiastki całkowite - szkicuje wykres wielomianu, gdy dana jest jego postać iloczynowa - dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu - rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu - rozwiązuje nierówności wielomianowe, wykorzystując postać iloczynową wielomianu (dowolną metodą: szkicując wykres lub tworząc siatkę znaków) 	<ul style="list-style-type: none"> o pierwiastkach całkowitych wielomianu - znając pierwiastek wielomianu i jego krotność, wyznacza pozostałe pierwiastki wielomianu - podaje przykłady wielomianu, gdy dane są jego stopień oraz pierwiastki i ich krotność - podaje wzór wielomianu, gdy dane są współczynniki przy najwyższej potędze oraz szkic wykresu - szkicuje wykres danego wielomianu, po wyznaczeniu jego pierwiastków 			
--	--	--	--	--

Dział 3. FUNKCJE WYMIERNE

<ul style="list-style-type: none"> - szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu - przesuwają wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ o dany wektor, 	<ul style="list-style-type: none"> - szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ w podanym zbiorze - odczytuje z wykresu współrzędne punktów przecięcia prostej i hiperboli - wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki 	<ul style="list-style-type: none"> - szkicuje wykres funkcji homograficznej i określa ich własności w trudniejszych przypadkach - podaje przykładowy wzór funkcji homograficznej spełniającej podane warunki - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej 	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku - mnoży wyrażenia wymierne dwóch zmiennych i podaje konieczne założenia - rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy równań, w 	<ul style="list-style-type: none"> - przekształca wzory funkcji, w których występują sumy (lub różnice) wyrażeń ze znakiem wartości bezwzględnej, szkicuje ich wykresy i podaje własności - stosuje własności hiperboli do rozwiązywania zadań - stosuje funkcje wymierne do rozwiązywania zadań z
--	--	--	--	---

<p>podaje wzór i określa własności otrzymanej funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyznacza dziedzinę i podaje równania asymptot wykresu funkcji określonej wzorem $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$ - podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, aby otrzymać wykres funkcji $y = \frac{a}{x-p} + q$; szkicuje wykres funkcji $y = \frac{a}{x-p} + q$ - dobiera wzór funkcji do jej wykresu - przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej w prostych przypadkach - wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego i oblicza jego wartość dla danej wartości zmiennej - upraszcza w prostych przypadkach wyrażenia wymierne - wyznacza dziedziny iloczynu oraz ilorazu wyrażeń wymiernych - wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i 	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki - wyznacza równania osi symetrii oraz współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej danym równaniem - wyznacza dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej danej wzorem - przekształca wzór ogólny funkcji homograficznej do postaci kanonicznej - szkicuje wykres funkcji homograficznej i określa jej własności - wyznacza równania asymptot wykresu funkcji homograficznej - rozwiązuje, również graficznie, nierówności wymierne - przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych; wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną - znajduje współrzędne punktów wspólnych hiperboli i prostej - rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną - wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej - wykorzystuje mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych do rozwiązywania zadań - wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych, podaje odpowiednie założenia i zapisuje w najprostszej postaci w trudniejszych przypadkach - stosuje własności bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych - rozwiązuje układy nierówności wymiernych - rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną, stosując definicję oraz własności wartości bezwzględnej - wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych oraz zadań dotyczących związku między drogą, prędkością i czasem 	<p>których występują wyrażenia wymierne</p> <ul style="list-style-type: none"> - stosuje własności bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych w trudniejszych przypadkach - rozwiązuje zadania, korzystając z danego wykresu funkcji wymiernej, oraz zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej - wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących związku między drogą, prędkością i czasem 	<p>parametrem o podwyższonym stopniu trudności</p>
---	---	--	---	--

<p>podaje odpowiednie założenia</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza dziedzinę i miejsce zerowe funkcji, w której wzorze występują ułamki i pierwiastki – wyznacza dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej danej wzorem 				
---	--	--	--	--

Dział 4. TRYGNOMETRIA

<ul style="list-style-type: none"> – stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków w trójkątach prostokątnych – - podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30°, 45°, 60° – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków – - odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego lub wartość kąta na podstawie wartości funkcji trygonometrycznej – określa znak funkcji trygonometrycznej kąta rozwartego – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; 	<ul style="list-style-type: none"> – korzystając z twierdzenia Pitagorasa, wyprowadza zależność ogólną, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach – wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych – wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich – sprawdza, czy istnieje kąt ostry spełniający podane zależności – stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne 	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza w trudniejszych przypadkach długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa - uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi - stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań -uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych - wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach - stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne - uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznych kątów ostrych α i $90^\circ - \alpha$ - uzasadnia, że podana równość jest tożsamością trygonometryczną 	<ul style="list-style-type: none"> – wyprowadza wzór $P = \frac{1}{2} absiny$ – oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach – wyprowadza zależności ogólne niektórych własności czworokątów – wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów – wyprowadza wzór na jedynekę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta – przekształca w trudniejszych przypadkach wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta – wykorzystuje związki między funkcjami 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa -uzasadnia związki miarowe w czworokątach - rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach
--	--	--	---	--

<p>przedstawia ten kąt na rysunku</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje wzory: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$ $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$ do obliczania wartości wyrażenia – stosuje wzór na pole trójkąta oraz wzór na pole trójkąta równobocznego 	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych – zaznacza w układzie współrzędnych kąt, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej – wykorzystuje wzory na pola czworokątów 	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens lub cotangens kąta – stosuje podczas rozwiązywania zadań wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \operatorname{absin} \gamma$ – wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów 	<p>trygonometrycznymi do rozwiązywania zadań</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach praktycznych – wykorzystuje poznane wzory na pole trójkąta do rozwiązywania trudniejszych zadań 	
--	---	---	---	--

Dział 5. PLANIMETRIA

<ul style="list-style-type: none"> – oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór – rozpoznaje kąty środkowe w okręgu – oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu – określa wzajemne położenie dwóch okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami – oblicza pole koła i pole wycinka koła – określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość środka okręgu od prostej z promieniem okręgu, określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu 	<ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań – oblicza pole figury, stosując wzór na pole koła i pole wycinka koła – rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt w zadaniach z planimetrii – rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii – stosuje wzór $P = \frac{abc}{4R}$ – stosuje wzór $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ – stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie do rozwiązywania zadań 	<ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach – korzysta z własności stycznej do okręgu do rozwiązywania trudniejszych zadań – stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym opartym na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w trudniejszych przypadkach – Rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego lub wpisanego na/w trójkąt oraz czworokąt – oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremny 	<ul style="list-style-type: none"> – formułuje twierdzenie dotyczące kątów środkowego i wpisanego w okrąg oraz dowodzi jego prawdziwości – stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach – uzasadnia, że jeśli na czworokącie można opisać okrąg, to sumy miar przeciwległych kątów tego czworokąta są równe i mają po 180° – uzasadnia, że jeśli w czworokąt wypukły można wpisać okrąg, to sumy długości przeciwległych boków tego czworokąta są równe 	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu – udowadnia zależności w trójkątach i czworokątach o podwyższonym stopniu trudności – udowadnia zależności w wielokątach foremnym o podwyższonym stopniu trudności, także z zastosowaniem trygonometrii – przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i dowód twierdzenia cosinusów – rozwiązuje zadania z planimetrii z zastosowaniem trygonometrii o podwyższonym stopniu trudności
--	--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki na których są one oparte - stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym opartym na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w prostych przypadkach - rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym - rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny - sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać lub wpisać okrąg - rozpoznaje wielokąty foremne i podaje ich własności 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt do rozwiązywania zadań - oblicza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego - wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest suma miar jego kątów wewnętrznych - stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów, także w kontekście praktycznym 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trudniejszych zadań, także w kontekście praktycznym 	<ul style="list-style-type: none"> - formułuje twierdzenia dotyczące związków w wielokątach foremnych oraz dowodzi ich prawdziwości 	
Dział 6. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA				
<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym - upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach - oblicza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje liczby przedstawione w postaci potęg - wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres - rozwiązuje graficznie równania i nierówności, 	<ul style="list-style-type: none"> - upraszcza wyrażenia, stosując prawa działania na potęgach w bardziej złożonych sytuacjach - porównuje liczby przedstawione w postaci potęg w trudniejszych przypadkach - rozwiązuje proste równania i nierówności wykładnicze, 	<ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje własności funkcji logarytmicznej i wykładniczej do rozwiązywania zadań różnego typu, w tym zadań z parametrem - rozwiązuje graficznie równania, znajdując na rysunku punkty wspólne wykresu funkcji logarytmicznej i prostej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej - udowadnia twierdzenia o logarytmach, w szczególności twierdzenie o działaniach na logarytmach i twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu

<ul style="list-style-type: none"> - sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej - szkicuje wykres funkcji wykładniczej i podaje jej własności - szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie o wektor albo symetrię względem osi układu współrzędnych, i podaje jej własności - szkicuje wykres funkcji wykładniczej otrzymanej w wyniku złożenia przesunięcia o wektor i symetrii względem osi układu współrzędnych i podaje wartości tej funkcji - rozwiązuje proste równania wykładnicze, korzystając z różnowartościowości funkcji wykładniczej - oblicza logarytm danej liczby - stosuje do obliczeń równości wynikające z definicji logarytmu - stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami - szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności 	<ul style="list-style-type: none"> korzystając z wykresów funkcji wykładniczych - rozwiązuje proste nierówności wykładnicze, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej - wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu, podaje odpowiednie założenia - podaje założenia i zapisuje w prostszej postaci wyrażenia zawierające logarytmy - oblicza podstawę logarytmu we wzorze funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do wykresu tej funkcji - wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie - szkicuje wykres funkcji logarytmicznej, stosując poznane przekształcenia, i określa jej własności - wyznacza dziedzinę funkcji logarytmicznej - stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu przy 	<ul style="list-style-type: none"> korzystając z wykresu funkcji wykładniczej - rozwiązuje graficznie proste nierówności wykładnicze, korzystając z odpowiednio przekształconego wykresu funkcji wykładniczej - podaje przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic - stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń - szkicuje wykresy funkcji wykładniczej lub logarytmicznej otrzymane w wyniku złożenia kilku przekształceń - rozwiązuje proste równania wykładnicze, korzystając z wykresu i własności funkcji wykładniczej - rozwiązuje proste nierówności wykładnicze, korzystając z wykresu i monotoniczności funkcji wykładniczej - rozwiązuje proste równania i nierówności logarytmiczne, korzystając z wykresu i własności funkcji logarytmicznej 	<ul style="list-style-type: none"> - zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne są opisanych z wykorzystaniem funkcji wykładniczej i logarytmicznej - wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach na dowodzenie - udowadnia twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu - wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, np. dotyczące wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego 	
---	--	---	---	--

	<p>przekształcaniu wyrażeń z logarytmami</p> <ul style="list-style-type: none">– stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami <p>wykorzystuje funkcje wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w prostych przypadkach</p>	<ul style="list-style-type: none">– rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji logarytmicznej– rozwiązuje nierówności logarytmiczne, korzystając z wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej– wykorzystuje funkcje wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, dotyczące wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego		
--	--	--	--	--