

Wymagania edukacyjne z matematyki klasa II zakres podstawa

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"> • szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności • podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej • oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, wyznacza równanie osi symetrii paraboli • przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej • przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli) • rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączenia wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia • określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w 	<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności • szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej oraz opisuje jej własności • wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu • wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych • odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej • przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisujące daną zależność i znajduje w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka • rozwiązuje równanie, które można sprowadzić do równania kwadratowego, np. stosując podstawienie $t = x , t \geq 0$ • rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania kwadratowe 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach • wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach • wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej • stosuje równania kwadratowe do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych • szybko, sprawnie i bezbłędnie rozwiązuje zadania 	<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego • udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

<p>zależności od znaku wyróżnika</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki w prostych przypadkach • interpretuje geometrycznie rozwiązanie równania kwadratowego w zależności od współczynnika a i wyróżnika Δ • przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje • rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach • stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym w prostych przypadkach 	<p>rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki</p>			
Dział 2. WIELOMIANY				
<ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień • opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki • stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów • rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe • szybko, sprawnie i bezbłędnie rozwiązuje zadania 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów

<p>sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia • podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów • oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów • przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia dla wielomianów drugiego stopnia • rozkłada w prostych przypadkach wielomian na czynniki, wyłączania wspólnego czynnika poza nawias • rozwiązuje proste równanie wielomianowe 		<ul style="list-style-type: none"> • rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów 		
---	--	--	--	--

Dział 3. FUNKCJE WYMIERNE

<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ (w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie $a \neq 0$, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) 	<ul style="list-style-type: none"> • dobiera wzór funkcji do jej wykresu • wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych w prostych przypadkach • stosuje własności wartości bezwzględnej do 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki • stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań 	<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach • szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$, gdzie $x \in$ 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności
---	---	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> •przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, wzdłuż osi OX albo wzdłuż osi OY, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu •wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego •oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej •upraszcza wyrażenia wymierne w prostych przypadkach •mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia •rozwiązuje równania wymierne w prostych przypadkach, podaje i uwzględnia założenia 	<p>rozwiązywania prostych równań postaci $x - a = b$</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych 	<ul style="list-style-type: none"> • określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek • przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych, wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną 	<p>$\mathbb{R} \setminus \{p\}$ i $a \neq 0$, i wyznacza równania jej asymptot</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku • mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia • rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach • podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego • wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych • szybko, sprawnie i bezbłędnie rozwiązuje zadania 	
---	---	---	---	--

Dział 4. TRYGNOMETRIA

<ul style="list-style-type: none"> •stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych przypadkach •wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego •oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków 	<ul style="list-style-type: none"> •podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ •oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku •stosuje wzory: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) =$ 	<ul style="list-style-type: none"> •wyznacza długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa •wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego •uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych •stosuje funkcje trygonometryczne do 	<ul style="list-style-type: none"> •wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach •uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych α i $90^\circ - \alpha$ •wyprowadza wzór na jedynkę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta 	<ul style="list-style-type: none"> •przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa •rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach
--	---	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego • odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej • podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta • rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach • stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań praktycznych • stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a: $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ • rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności • wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> – $\operatorname{tg}\alpha$ do obliczania wartości wyrażenia • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych • oblicza pola czworokątów 	<p>rozwiązywania trójkątów w zadaniach praktycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne • przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta; znając wartość tangensa kąta wypukłego, rysuje ten kąt w układzie współrzędnych • stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$ • stosuje wzór Herona do obliczania pola trójkąta • wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach • uzasadnia związki miarowe w czworokątach • dowodzi prawdziwości wzoru $P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$ • szybko, sprawnie i bezbłędnie rozwiązuje zadania 	
--	---	---	---	--

Dział 5. PLANIMETRIA

<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje kąty środkowe w okręgu • oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach • wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w prostych przypadkach • oblicza pole koła i pole wycinka koła • oblicza pole figury, stosując wzór na pole koła, i pole wycinka koła w prostych sytuacjach • określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z promieniem okręgu • rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte • stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w prostych przypadkach • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii w prostych przypadkach • 	<ul style="list-style-type: none"> • określa wzajemne położenie dwóch okręgów, gdy dane są promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny • opisuje własności wielokątów foremnych • wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, znając sumę miar jego kątów wewnętrznych 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka kołowego • wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania zadań • stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach • stosuje wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ do obliczania pola trójkąta • bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach • stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w trudniejszych przypadkach • stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach • uzasadnia wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ • stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym • szybko, sprawnie i bezbłędnie rozwiązuje zadania 	<ul style="list-style-type: none"> • udowadnia zależności w wielokątach foremnych o podwyższonym stopniu trudności • zna i potrafi wykonać konstrukcję pięciokąta foremnego • przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu • uzasadnia zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na wielokącie foremnym lub wpisanego w wielokąt foremny • przeprowadza dowód twierdzenia dowód twierdzenia cosinusów • rozwiązuje zadania z planimetrii z zastosowaniem trygonometrii o podwyższonym stopniu trudności • udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie • udowadnia, że dwusieczne kątów wewnętrznych trójkąta przecinają się w jednym punkcie
---	---	--	--	---

<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt w prostych przypadkach• oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego• oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremny w prostych przypadkach• stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym• wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta				
--	--	--	--	--