

## WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE STOPNIE SZKOLNE

### Matematyka – poziom podstawowy

#### Klasa 2

#### Ocena śródroczna

#### FUNKCJA KWADRATOWA

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4 + 5]
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = ax^2</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, i odczytuje z wykresu jej własności</li> <li>– szkicuje wykres funkcji kwadratowej <math>f(x) = a(x - p)^2 + q</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, i odczytuje z wykresu jej własności</li> <li>– podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej</li> <li>– oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, wyznacza równanie osi symetrii paraboli</li> <li>– przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli</li> <li>– stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym w prostych przypadkach</li> <li>– przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach</li> <li>– wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach</li> <li>– stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka</li> <li>– rozwiązuje równania dwukwadratowe</li> <li>– stosuje równania kwadratowe do zadań</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje równanie, które można sprowadzić do równania kwadratowego, np. stosując podstawienie <math>t =  x , t \geq 0</math></li> <li>– wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej</li> <li>– rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania kwadratowe</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego</li> <li>– udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>– rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej</li> </ul>

<p>ogólnej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej oraz opisuje jej własności</li> <li>– wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu</li> <li>– rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia</li> <li>– określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika</li> <li>– rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki w prostych przypadkach</li> <li>– interpretuje geometrycznie rozwiązanie równania kwadratowego w zależności od współczynnika <math>a</math> i wyróżnika <math>\Delta</math></li> <li>– wyznacza algebraicznie współrzędne punktów</li> </ul>	<p>odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisującą daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki</p>	<p>optymalizacyjnych</p>		
--	--	--------------------------	--	--

przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych – przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje – odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej – rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach				
---	--	--	--	--

### WIELOMIANY

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4 + 5]
<b>Uczeń:</b> – 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; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu – wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień	<b>Uczeń:</b> – wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej w prostych przypadkach – zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$ – sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia – wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$ – określa, które liczby mogą być pierwiastkami	<b>Uczeń:</b> – wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki – stosuje wzory $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$ oraz $a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2} \cdot b + \dots + a \cdot b^{n-2} + b^{n-1})$ – rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia – dzieli wielomian przez dwumian $x - a$ , stosując schemat Hornera	<b>Uczeń:</b> – stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów – rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące podzielności wielomianu – rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania wielomianowe, stosując twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu – rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe	<b>Uczeń:</b> – przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu – przeprowadza dowód twierdzenia o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci $x - a$ (algorytm Hornera) w szczególnym przypadku – rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów

<ul style="list-style-type: none"> <li>- szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego</li> <li>- określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia</li> <li>- podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów</li> <li>- oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów</li> <li>- przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia</li> <li>- rozkłada w prostych przypadkach wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias</li> <li>- rozwiązuje proste równanie wielomianowe</li> <li>- podaje w prostych przypadkach przykład wielomianu, znając jego stopień i pierwiastek</li> <li>- wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>całkowitymi wielomianu o współczynnikach całkowitych</li> <li>- sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki; rozwiązuje równanie wielomianowe z wykorzystaniem twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu w prostych przypadkach</li> <li>- opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów</li> <li>- sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian <math>(x - p)(x - q)</math> bez wykonywania dzielenia</li> </ul>		
---	---	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- dzieli wielomian przez dwumian <math>x - a</math></li> <li>- sprawdza poprawność wykonanego dzielenia</li> </ul>				
---	--	--	--	--

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie opanował 80% wymagań na ocenę dopuszczającą.

## Ocena roczna

### FUNKCJE WYMIERNE

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4 + 5]
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> (w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie <math>a \neq 0</math>, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)</li> <li>- przesuwa wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, wzdłuż osi <math>OX</math> albo wzdłuż osi <math>OY</math>, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu</li> <li>- doбира wzór funkcji do jej wykresu</li> <li>- wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego</li> <li>- oblicza wartość wyrażenia</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych w prostych przypadkach</li> <li>- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych w prostych przypadkach</li> <li>- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach</li> <li>- wyznacza współczynnik <math>a</math> tak, aby funkcja <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> spełniała podane warunki</li> <li>- szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x-p} + q</math>, gdzie <math>x \in Rp</math> i <math>a \neq 0</math>, i wyznacza równania jej asymptot</li> <li>- wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku</li> <li>- wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w trudniejszych przypadkach i</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach</li> <li>- podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego</li> <li>- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych</li> <li>- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przekształca wzór funkcji danej w postaci <math>f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}</math> do postaci <math>f(x) = \frac{r}{x-p} + q</math> oraz szkicuje jej wykres</li> <li>- stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>

<p>wymiernego dla danej wartości zmiennej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– upraszcza wyrażenia wymierne w prostych przypadkach</li> <li>– wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia</li> <li>– rozwiązuje równania wymierne w prostych przypadkach, podaje i uwzględnia założenia</li> </ul>		<p>podaje odpowiednie założenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek</li> <li>– przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych, wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną</li> </ul>		
---	--	---	--	--

### TRYGONOMETRIA

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4 + 5]
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych przypadkach</li> <li>– wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje wzory:  <math>\sin(180^\circ - \alpha) = \sin\alpha</math>,  <math>\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos\alpha</math>,  <math>\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg}\alpha</math> do obliczania wartości wyrażenia</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych</li> <li>– rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb,</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> <li>– wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>– wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności wzór na pole trójkąta:  <math>P = \frac{1}{2} \operatorname{absin}\gamma</math></li> <li>– stosuje wzór Herona do obliczania pola trójkąta</li> <li>– oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa</li> <li>– rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach</li> </ul>

<p>długościach boków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>- odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego</li> <li>- odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej</li> <li>- podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> <li>- oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta</li> <li>- rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach</li> <li>- stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: <math>P = \frac{1}{2}ah</math> oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku <math>a</math>: <math display="block">P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}</math></li> <li>- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten</li> </ul>	<p>równoległobok, trapez oraz zna ich własności</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pola trójkątów i czworokątów</li> <li>- wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych</li> <li>- stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach praktycznych</li> <li>- stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne</li> <li>- uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych <math>\alpha</math> i <math>90^\circ - \alpha</math></li> <li>- wyprowadza wzór na jedynekę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> <li>- przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> <li>- oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta; znając wartość tangensa kąta wypukłego, rysuje ten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów</li> <li>- uzasadnia związki miarowe w czworokątach</li> </ul> <p>- dowodzi prawdziwości wzoru <math>P = \frac{1}{2}absiny</math></p>	
---	--	--	---	--

kąt na rysunku		kąt w układzie współrzędnych		
----------------	--	------------------------------	--	--

## PLANIMETRIA

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1+2+3+4 + 5]
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje kąty środkowe w okręgu</li> <li>– oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach</li> <li>– określa wzajemne położenie dwóch okręgów, gdy dane są promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami</li> <li>– wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w prostych przypadkach</li> <li>– oblicza pole koła i pole wycinka koła</li> <li>– oblicza pole figury, stosując wzór na pole koła, i pole wycinka koła w prostych sytuacjach</li> <li>– określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii w prostych przypadkach</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt w prostych przypadkach</li> <li>– opisuje własności wielokątów foremnych</li> <li>– oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego</li> <li>– wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, znając sumę miar jego kątów wewnętrznych</li> <li>– oblicza promień okręgu</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach</li> <li>– oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka kołowego</li> <li>– wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania zadań</li> <li>– stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w trudniejszych przypadkach</li> <li>– stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje wzory <math>P = \frac{abc}{4R}</math> i <math>P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r</math> do obliczania pola trójkąta</li> <li>– uzasadnia wzory <math>P = \frac{abc}{4R}</math> i <math>P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r</math></li> <li>– bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt</li> <li>– stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– udowadnia zależności w wielokątach foremnych o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>– zna i potrafi wykonać konstrukcję pięciokąta foremnego</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia o kątach środkowym i wpisanym w okręgu oraz o kątach wpisanych, opartych na tym samym łuku</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu</li> <li>– uzasadnia zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na wielokącie foremnym lub wpisanego w wielokąt foremny</li> <li>– przeprowadza dowód</li> </ul>



<p>prostej z promieniem okręgu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte</li> <li>– stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w prostych przypadkach</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym</li> </ul>	<p>opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremnym w prostych przypadkach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym</li> <li>– stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym</li> <li>– wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach</li> <li>– zna twierdzenie sinusów i cosinusów</li> </ul>		<p>twierdzenia sinusów i dowód twierdzenia cosinusów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje zadania z planimetrii z zastosowaniem trygonometrii o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>– udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie</li> <li>– udowadnia, że dwusieczne kątów wewnętrznych trójkąta przecinają się w jednym punkcie</li> </ul>
--	--	--	--	---

**Ocenę niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie opanował 80% wymagań na ocenę dopuszczającą.