

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI
DLA KLASY DRUGIEJ SZKOŁY BRANŻOWEJ WIELOZAWODOWEJ
NA ROK SZKOLNY 2024/2025

w oparciu o materiały wydawnictwa Nowa Era, autor: Dorota Ponczek

I. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

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]
Uczeń: – zna pojęcia <i>jednomianu</i> i <i>sumy algebraicznej</i> – oblicza wartość liczbową wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach – porządkuje jednomiany – wypisuje wyrazy danej sumy algebraicznej – wskazuje wyrazy podobne danej sumy algebraicznej oraz przeprowadza ich redukcję – dodaje i odejmuje sumy algebraiczne w prostych przypadkach – mnoży sumy algebraiczne przez jednomiany	Uczeń: – zapisuje w postaci wyrażeń algebraicznych związki między zmiennymi opisanymi w zadaniach – oblicza wartość liczbową wyrażeń algebraicznych – zapisuje w postaci wyrażeń algebraicznych wyniki podanych działań – dodaje i odejmuje sumy algebraicznych – mnoży dwuskładnikowe sumy algebraiczne i zapisuje wynik w najprostszej postaci – stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia	Uczeń: – mnoży sumy algebraiczne i zapisuje wynik w najprostszej postaci – zapisuje sumy algebraiczne w postaci iloczynu – stosuje wyrażenia algebraiczne do obliczenia obwodów i pól wielokątów – stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych	Uczeń: – stosuje działania na sumach algebraicznych w sytuacjach praktycznych – stosuje metodę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych – wykorzystuje wzory skróconego mnożenia do rozwiązywania problemów praktycznych	Uczeń: – przeprowadza proste dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych oraz wzory skróconego mnożenia

– wskazuje wspólny czynnik liczbowy wyrazów danej sumy algebraicznej – zna wzory skróconego mnożenia: $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $a^2 - b^2$	- do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów – wyłącza jednomian przed nawias w sumie algebraicznej			
---	---	--	--	--

II. WYKRES FUNKCJI KWADRATOWEJ

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]
Uczeń: – zna pojęcia <i>funkcji kwadratowej</i> i <i>paraboli</i> – szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności – interpretuje znak współczynnika a funkcji kwadratowej – szkicuje wykresy funkcji: $f(x) = ax^2 + q$, $f(x) = a(x - p)^2$ i podaje ich własności – sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności – wyznacza wartość współczynnika a funkcji $f(x) = ax^2$, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu – ustala wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu funkcji $f(x) = ax^2$	Uczeń: – szkicuje wykresy funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i podaje jej własności – ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, jeśli ma dane współrzędne wierzchołka i innego punktu należącego do jej wykresu – oblicza wartość najmniejszą i	Uczeń: – zapisuje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej na podstawie informacji o jej wykresie – stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych, w tym zadań osadzonych w kontekście praktycznym	Uczeń: – rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

wykresu funkcji kwadratowej – rozpoznaje postać ogólną i kanoniczną funkcji kwadratowej – odczytuje wartości współczynników funkcji kwadratowej w postaci ogólnej – oblicza wyróżnik funkcji kwadratowej – przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej – odczytuje z wykresu funkcji kwadratowej najmniejszą lub największą jej wartość	wzdłuż osi układu współrzędnych – oblicza współrzędne wierzchołka paraboli i podaje równanie jej osi symetrii – przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej z zastosowaniem wzorów na współrzędne wierzchołka – oblicza odpowiednio najmniejszą lub największą wartość funkcji kwadratowej	największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym		
---	---	---	--	--

III. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI KWADRATOWE

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]
Uczeń: – zna interpretację geometryczną rozwiązania równania kwadratowego	Uczeń: – rozwiązuje proste równania kwadratowe metodą rozkładu na	Uczeń: – wyznacza algebraicznie współrzędne punktów	Uczeń: – stosuje równania kwadratowe do	Uczeń: – rozwiązuje zadania o

– odczytuje z wykresu odpowiedniej funkcji kwadratowej rozwiązania równania kwadratowego – określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika – zna warunek istnienia postaci iloczynowej funkcji kwadratowej – odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej – zna związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniej funkcji kwadratowej	czynniki lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia – rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki – przedstawia funkcję kwadratową w postaci iloczynowej, o ile taka postać istnieje – stosuje związek między miejscami zerowymi funkcji kwadratowej a pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli – odczytuje z wykresu funkcji kwadratowej f zbiór rozwiązań nierówności typu: $f(x) > 0$, $f(x) < 0$, $f(x) \geq 0$, $f(x) \leq 0$	przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych i na tej postawie szkicuje jej wykres – rozwiązuje nierówności kwadratowe – znajduje współczynniki funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej własnościach w prostych przypadkach	rozwiązywania zadań tekstowych – przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednią nierówność kwadratową opisującą daną zależność i ją rozwiązuje – znajduje współczynniki funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej własnościach	podwyższonym stopniu trudności.
---	--	--	---	--

IV. WIELOKĄTY

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]
Uczeń: – zna klasyfikację trójkątów ze względu na miary kątów oraz długości boków – stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta – oblicza miary kątów trójkąta, stosując własności kątów wierzchołkowych i przyległych – zna pojęcia: <i>środkowa trójkąta</i>, <i>ortocentrum</i> i <i>środek ciężkości trójkąta</i> oraz potrafi je wskazać w danym trójkącie – zna cechy przystawania trójkątów – stwierdza, czy z boków o podanych długościach można zbudować trójkąt (warunek istnienia trójkąta) – zna twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne	Uczeń: – oblicza miary kątów trójkąta, stosując własności kątów odpowiadających i naprzemianległych – konstruuje wysokość i środkową trójkąta – wskazuje trójkąty przystające – uzasadnia przystawanie trójkątów, powołując się na odpowiednią cechę – stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości boków trójkąta prostokątnego – stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych przypadkach – oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych – korzysta ze wzorów na długość przekątnej	Uczeń: – stosuje własności wysokości trójkąta do rozwiązywania zadań – stosuje własności środkowych trójkąta do rozwiązywania zadań – wyznacza konstrukcyjnie środek ciężkości trójkąta – stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczenia długości odcinków w wielokątach – stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa – oblicza obwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków	Uczeń: – stosuje własności wielokątów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym – wyznacza konstrukcyjnie ortocentrum trójkąta – stosuje własności ortocentrum i środka ciężkości w sytuacjach praktycznych	Uczeń: – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności

– stosuje wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}ah$ – zna własności kątów i przekątnych w kwadratach, prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach – stosuje wzory na pole kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu	kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego – wyznacza brakujące długości boków w trójkątach o kątach 45°, 45°, 90° oraz 30°, 60°, 90°, mając długość jednego z boków – stosuje wzór na pole trójkąta równobocznego $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ – stosuje własności kątów i przekątnych w kwadratach, prostokątach, rombach, równoległobokach i trapezach do obliczania ich obwodów oraz pól			
--	---	--	--	--

V. PODOBIENSTWO

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]
Uczeń: – rozpoznaje figury podobne – podaje cechy podobieństwa trójkątów	Uczeń: – uzasadnia podobieństwo trójkątów, powołując się na odpowiednią cechę podobieństwa	Uczeń: – stosuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa	Uczeń: – stosuje własności wielokątów podobnych do rozwiązywania zadań osadzonych w	Uczeń: – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności

– zna zależność między długościami boków wielokątów podobnych a skalą podobieństwa – zna zależność między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa	– układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć szukane długości boków trójkątów podobnych – oblicza długości boków wielokątów podobnych w danej skali – ustala skalę podobieństwa wielokątów podobnych, gdy dane są ich długości boków lub pola	do rozwiązywania zadań – stosuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań	kontekście praktycznym	
---	--	---	------------------------	--

VI. TRYGNOMETRIA

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]
Uczeń: – zna definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym – podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60° – odczytuje wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego,	Uczeń: – wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60° – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym o podanych długościach boków – odczytuje z tablic lub podaje za pomocą kalkulatora miarę kąta	Uczeń: – oblicza wartości brakujących funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, gdy dana jest wartość funkcji sinus lub cosinus kąta – korzysta ze wzorów redukcyjnych w zadaniach – stosuje poznane związki między funkcjami trygonometrycznymi	Uczeń: – oblicza wartości brakujących funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, gdy dana jest wartość funkcji tangens kąta – stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych, w tym stosuje związek między	Uczeń: – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności; – uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta oraz zależności występujące we wzorach redukcyjnych

korzystając z tablic lub kalkulatora – zna związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$	ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej – oblicza miary kątów w trójkącie prostokątnym o podanych długościach boków – wyznacza długości boków w trójkącie prostokątnym za pomocą funkcji trygonometrycznych (rozwiązuje trójkąty prostokątne) – stosuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków w figurach płaskich oraz obliczania ich pól	do upraszczania wyrażeń je zawierających w prostych przypadkach	funkcją tangens a nachyleniem drogi – stosuje poznane związki między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń je zawierających	
--	---	--	--	--

VII. OKRĘGI I WIEŁOKĄTY

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]
Uczeń: – zna i stosuje wzory na długość okręgu i pole koła	Uczeń: – wyznacza długość promienia okręgu o danej długości	Uczeń: – stosuje wzory na długość okręgu i pole koła w sytuacjach praktycznych	Uczeń: – wyznacza pola odcinków kołowych – korzysta z twierdzenia o odcinkach stycznych	Uczeń: – udowadnia zależności między długością boku kwadratu lub

– rozpoznaje kąty środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte – rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte – zna twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym opartym na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia – wyznacza liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu – wskazuje w danym trójkącie środek okręgu wpisanego w niego i środek okręgu opisanego na nim oraz podaje własności tych punktów – rozpoznaje wielokąty foremne i zna ich własności – ustala, czy dany wielokąt foremny ma środek symetrii	– wyznacza długość promienia koła o danym polu – oblicza pole pierścienia kołowego – oblicza długość łuku i pole wycinka wyznaczonego przez dany kąt środkowy – wyznacza miary kątów środkowych i wpisanych opartych na tym samym łuku – rozpoznaje kąty wpisane oparte na tym samym łuku i korzysta z równości ich miar – korzysta z własności kąta wpisanego opartego na półokręgu w prostych przypadkach – określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z długością promienia okręgu – ustala położenie środka okręgu opisanego na trójkącie na podstawie informacji o jego kątach	– oblicza kąt środkowy, gdy dana jest długość łuku lub pole wycinka wyznaczonego przez ten kąt – korzysta z własności kąta wpisanego opartego na półokręgu – konstruuje styczną do okręgu – korzysta z własności stycznej do okręgu – stosuje własność środka okręgu wpisanego w trójkąt – stosuje własność środka okręgu opisanego na trójkącie – oblicza długość promienia okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub sześciokąt foremny o boku danej długości – oblicza długość promienia okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub sześciokącie foremnym o boku danej długości – wyznacza długość boku kwadratu, jeżeli dana	– konstruuje okrąg wpisany w trójkąt lub okrąg opisany na trójkącie – oblicza długość boku trójkąta równobocznego lub sześciokąta foremnego, jeżeli dana jest długość promienia okręgu wpisanego w te wielokąty lub okręgu opisanego na tych wielokątach – stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego, kwadratu lub sześciokąta foremnego a promieniem okręgu opisanego na tych wielokątach (lub okręgu wpisanego w te wielokąty) w sytuacjach praktycznych – wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest miara jego kąta wewnętrznego	trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu opisanego na tych wielokątach lub okręgu w nie wpisanych
---	--	---	--	---

– podaje liczbę osi symetrii wielokąta foremnego	– konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta – oblicza długość promienia okręgu wpisanego w kwadrat lub okręgu opisanego na kwadracie o boku danej długości	jest długość promienia okręgu wpisanego w kwadrat lub okręgu opisanego na kwadracie – wyznacza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego		
--	---	---	--	--