WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI
DLA KLASY DRUGIEJ SZKOŁY BRANŻOWEJ W ZAWODZIE CUKIERNIK/PRACOWNIK OBSŁUGI HOTELOWEJ
NA ROK SZKOLNY 2026/2027
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]**
Uczeń: − zna pojęcia *jednomianu* i *sumy algebraicznej* − 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 do wyznaczenia kwadratu sumy	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

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

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:
- przeprowadza proste dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych oraz wzory skróconego mnożenia;
- przygotowuje i prezentuje prace projektowe z zastosowania wyrażeń algebraicznych w sytuacjach praktycznych.

II. WYKRES FUNKCJI KWADRATOWEJ

Ocena dopuszczająca **[1]**	**Ocena dostateczna** **[1 + 2]**	**Ocena dobra** **[1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra** **[1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: – zna pojęcia *funkcji kwadratowej* i *paraboli* – 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	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	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 największą funkcji	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

− sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do 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	$f(x) = ax^2$ 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	kwadratowej w przedziale domkniętym	

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:
− rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej;
− przygotowuje i prezentuje prace projektowe z zastosowania funkcji kwadratowej w sytuacjach praktycznych.

III. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI KWADRATOWE

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: − zna interpretację geometryczną rozwiązania równania kwadratowego	Uczeń: − rozwiązuje proste równania kwadratowe metodą rozkładu na	Uczeń: − wyznacza algebraicznie współrzędne punktów	Uczeń:

− 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	− stosuje równania kwadratowe do 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

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności.

IV. WIELOKĄTY

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra
[1]	**[1 + 2]**	**[1 + 2 + 3]**	**[1 + 2 + 3 + 4]**

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: *środkowa trójkąta*, *ortocentrum* i *środek ciężkości trójkąta* 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 – stosuje wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}ah$ – zna własności kątów i przekątnych w kwadratach, prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach	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 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 $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$	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

− stosuje wzory na pole kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu	− stosuje własności kątów i przekątnych w kwadratach, prostokątach, rombach, równoległobokach i trapezach do obliczania ich obwodów oraz pól		

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:
− rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
− przygotowuje i prezentuje prace projektowe z zastosowania wielokątów w sytuacjach praktycznych.

V. PODOBIEŃSTWO

Ocena dopuszczająca [1]	**Ocena dostateczna [1 + 2]**	**Ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: − rozpoznaje figury podobne − podaje cechy podobieństwa trójkątów − zna zależność między długościami boków wielokątów podobnych a skalą podobieństwa − zna zależność między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa	Uczeń: − uzasadnia podobieństwo trójkątów, powołując się na odpowiednią cechę podobieństwa − układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć szukane długości boków trójkątów podobnych − oblicza długości boków wielokątów podobnych w danej skali	Uczeń: − stosuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań − stosuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań	Uczeń: − stosuje własności wielokątów podobnych do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym

	– ustala skalę podobieństwa wielokątów podobnych, gdy dane są ich długości boków lub pola		

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
- przygotowuje i prezentuje prace projektowe z zastosowania podobieństwa figur w sytuacjach praktycznych, np. przygotowuje modele, makiety, pomiary wysokości niedostępnych obiektów.

VI. TRYGONOMETRIA

Ocena dopuszczająca **[1]**	**Ocena dostateczna** **[1 + 2]**	**Ocena dobra** **[1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra** **[1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: – zna definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym – podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30º, 45º, 60º – odczytuje wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego, korzystając z tablic lub kalkulatora – zna związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta: $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$,	Uczeń: – wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30º, 45º, 60º – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym o podanych długościach boków – odczytuje z tablic lub podaje za pomocą kalkulatora miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej – oblicza miary kątów w trójkącie prostokątnym o podanych długościach boków	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 do upraszczania wyrażeń je zawierających w prostych przypadkach	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 funkcją tangens a nachyleniem drogi – stosuje poznane związki między funkcjami

$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$	– 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		trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń je zawierających

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
- uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta oraz zależności występujące we wzorach redukcyjnych;
- przygotowuje i prezentuje prace projektowe z zastosowania funkcji trygonometrycznych w sytuacjach praktycznych.

VII. OKRĘGI I WIELOKĄTY

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: – zna i stosuje wzory na długość okręgu i pole koła – rozpoznaje kąty środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte	Uczeń: – wyznacza długość promienia okręgu o danej długości – wyznacza długość promienia koła o danym polu – oblicza pole pierścienia kołowego	Uczeń: – stosuje wzory na długość okręgu i pole koła w sytuacjach praktycznych – oblicza kąt środkowy, gdy dana jest długość łuku lub pole wycinka wyznaczonego przez ten kąt	Uczeń: – wyznacza pola odcinków kołowych – korzysta z twierdzenia o odcinkach stycznych – konstruuje okrąg wpisany w trójkąt lub okrąg opisany na trójkącie

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

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- udowadnia zależności między długością boku kwadratu lub trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu opisanego na tych wielokątach lub okręgu w nie wpisanych;
- przygotowuje i prezentuje prace projektowe z zastosowania kół, okręgów lub wielokątów w sytuacjach praktycznych.