

**WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA
POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH Z MATEMATYKI**

POZIOM PODSTAWOWY

UWAGI:

1. Zakłada się, że uczeń spełnia wymagania edukacyjne z matematyki określone na poprzednich etapach edukacji i aktywnie z nich korzysta przy rozwiązywaniu zadań.
2. Klasyfikację poziomów trudności zadań matematycznych opracowano według Z. Dyrzlag „O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978.
 - Zadanie **proste** ma na celu kontrolę rozumienia wszystkich pojęć w danym zadaniu na poziomie definicyjnym oraz zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych.
 - Zadanie **trudniejsze** dodatkowo wymaga od ucznia wykazania się rozumieniem pojęć w nim występujących na poziomie lokalnej kompilacji oraz zastosowanie analizowanych wiadomości w sytuacjach nietypowych tj. np. takich, w których na dane pojęcie narzucono dodatkowe warunki.
 - Zadanie **złożone** dodatkowo weryfikuje umiejętność ucznia do sprawnego łączenia wiadomości z co najmniej kilku działów matematyki i stosowania ich do sytuacji problemowych, sprawność rachunkową oraz stałą kontrolę wszystkich warunków zadania na każdym etapie jego rozwiązania.
 - Zadanie **niestandardowe** dodatkowo sprawdza rozumienie przez ucznia zawartych w zadaniu pojęć na poziomie uogólnienia, uwzględnia zastosowanie poznanej wiedzy do sytuacji problemowych, których rozwiązanie polega na konieczności abstrakcyjnego uogólnienia poznanych wiadomości lub twórczej aktywności matematycznej.
3. Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:
 - jego aktywności matematyczne świadczą o rozumieniu pojęć na poziomie strukturalnym, czyli jeśli spontanicznie zauważa istotną matematycznie strukturalną analogię danego pojęcia z innym pojęciemlub
 - wykazał się umiejętnością rozwiązywania zadań pochodzących z olimpiad, zawodów lub konkursów matematycznych dla uczniów liceów (np. przechodząc do ich kolejnych etapów).

Klasa 2

1. Funkcja kwadratowa

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia
• określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
• rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki w prostych przypadkach
• interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika a i wyróżnika Δ
• wyznacza algebraicznie współrzędne punktów 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

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

• wykazuje się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i algorytmów
• sprawnie stosuje poznane wzory i twierdzenia w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań
• biegle wykonuje proste obliczenia i przekształcenia matematyczne
• 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
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisującą daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje trudniejsze zadania z funkcji kwadratowej
<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza sprawnie rachunki
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne

Uczeń otrzymuje **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania z funkcji kwadratowej
<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się poprawnym językiem matematycznym
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza rozmaite rozumowania dedukcyjne

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej
<ul style="list-style-type: none"> • pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania

2. Wielomiany

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników
<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach
<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wielomian w sposób uporządkowany
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego
<ul style="list-style-type: none"> • określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
<ul style="list-style-type: none"> • podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory na sześcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę i różnicę sześcianów
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia
<ul style="list-style-type: none"> • rozkłada w prostych przypadkach wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste równanie wielomianowe
<ul style="list-style-type: none"> • podaje w prostych przypadkach przykład wielomianu, znając jego stopień i pierwiastek
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • dzieli wielomian przez dwumian $x - a$
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza poprawność wykonanego dzielenia
<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$
<ul style="list-style-type: none"> • określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu o współczynnikach całkowitych
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu, i wyznacza pozostałe pierwiastki;

rozwiązuje równanie wielomianowe z wykorzystaniem twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

- | |
|--|
| • rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia |
| • zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$ |
| • opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę w prostych przypadkach |
| • wykazuje się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i algorytmów |
| • sprawnie stosuje poznane wzory i twierdzenia w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań |
| • biegle wykonuje proste obliczenia i przekształcenia matematyczne |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

- | |
|---|
| • rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji |
| • posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia |
| • przeprowadza sprawnie rachunki |
| • przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne |
| • stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów |
| • rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów |
| • sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$ bez wykonywania dzielenia |
| • dzieli wielomian przez dwumian $x - a$, stosując schemat Hornera |
| • 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 |

Uczeń otrzymuje **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- | |
|--|
| • rozwiązuje złożone zadania wymagające zastosowania wiadomości o wielomianach w sytuacjach mniej typowych |
| • posługuje się poprawnym językiem matematycznym |
| • przeprowadza rozmaite rozumowania dedukcyjne |
| • stosuje wzory $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$ oraz $a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2} \cdot b + \dots + a \cdot b^{n-2} + b^{n-1})$ |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- | |
|---|
| • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczących wielomianów |
| • pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania |

3. Funkcja wymierna

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- | |
|--|
| • 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) |
| • 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 |
| • dobiera wzór funkcji do jej wykresu |
| • wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego |
| • oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej |
| • upraszcza wyrażenia wymierne w prostych przypadkach |

<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania wymierne w prostych przypadkach, podaje i uwzględnia założenia

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i algorytmów
<ul style="list-style-type: none"> • sprawnie stosuje poznane wzory i twierdzenia w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań
<ul style="list-style-type: none"> • biegle wykonuje proste obliczenia i przekształcenia matematyczne
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$, gdzie $x \in \mathbf{R} \setminus \{p\}$ i $a \neq 0$, i wyznacza równania jej asymptot
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku
<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
<ul style="list-style-type: none"> • określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych, wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje trudniejsze zadania z funkcji wymiernej
<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza sprawnie rachunki
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór funkcji danej w postaci $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ do postaci $f(x) = \frac{r}{x-p} + q$ oraz szkicuje jej wykres

Uczeń otrzymuje **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania z funkcji wymiernej
<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się poprawnym językiem matematycznym
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza rozmaite rozumowania dedukcyjne

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej
<ul style="list-style-type: none"> • pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności

4. Trygonometria

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none">• stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none">• wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
<ul style="list-style-type: none">• 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°, 45°, 60°
<ul style="list-style-type: none">• odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
<ul style="list-style-type: none">• odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej
<ul style="list-style-type: none">• podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
<ul style="list-style-type: none">• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta
<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none">• stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań praktycznych
<ul style="list-style-type: none">• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku
<ul style="list-style-type: none">• stosuje wzory: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$ do obliczania wartości wyrażenia
<ul style="list-style-type: none">• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych
<ul style="list-style-type: none">• stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a: $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
<ul style="list-style-type: none">• rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności
<ul style="list-style-type: none">• oblicza pola czworokątów
<ul style="list-style-type: none">• wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

<ul style="list-style-type: none">• wyznacza długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa
<ul style="list-style-type: none">• wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego
<ul style="list-style-type: none">• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none">• stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
<ul style="list-style-type: none">• przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
<ul style="list-style-type: none">• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta; znając wartość tangensa kąta wypukłego, rysuje ten kąt w układzie współrzędnych
<ul style="list-style-type: none">• stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$
<ul style="list-style-type: none">• stosuje wzór Herona do obliczania pola trójkąta
<ul style="list-style-type: none">• oblicza pola czworokątów
<ul style="list-style-type: none">• wykazuje się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i algorytmów
<ul style="list-style-type: none">• sprawnie stosuje poznane wzory i twierdzenia w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań
<ul style="list-style-type: none">• biegle wykonuje proste obliczenia i przekształcenia matematyczne

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące liczb rzeczywistych (w tym zadania na dowodzenie)
<ul style="list-style-type: none">• posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia

• sprawnie przeprowadza rachunki
• przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne
• uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych
• stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach praktycznych
• wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
• uzasadnia związki miarowe w czworokątach
• dowodzi prawdziwości wzoru $P = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

• rozwiązuje złożone zadania wymagające zastosowania trygonometrii w sytuacjach mniej typowych
• posługuje się poprawnym językiem matematycznym
• przeprowadza rozmaite rozumowania dedukcyjne

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące trygonometrii
• pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania
• 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

5. Planimetria

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• rozpoznaje kąty środkowe w okręgu
• oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach
• określa wzajemne położenie dwóch okręgów, gdy dane są promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami
• 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 trójkącie równobocznym lub prostokątnym
• opisuje własności wielokątów foremnych
• oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego
• wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, znając sumę miar jego kątów wewnętrznych
• oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremny w prostych przypadkach
• stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach
• stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach
• wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym
<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym
<ul style="list-style-type: none"> wykazuje się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i algorytmów
<ul style="list-style-type: none"> sprawnie stosuje poznane wzory i twierdzenia w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań
<ul style="list-style-type: none"> biegle wykonuje proste obliczenia i przekształcenia matematyczne

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące planimetrii (w tym zadania na dowodzenie)
<ul style="list-style-type: none"> posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia
<ul style="list-style-type: none"> sprawnie przeprowadza rachunki
<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka kołowego
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania zadań
<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach
<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ do obliczania pola trójkąta
<ul style="list-style-type: none"> bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt
<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje złożone zadania wymagające zastosowania trygonometrii w sytuacjach mniej typowych
<ul style="list-style-type: none"> posługuje się poprawnym językiem matematycznym
<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza rozmaite rozumowania dedukcyjne

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące trygonometrii
<ul style="list-style-type: none"> pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania