

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

ROK SZKOLNY 2018/2019 POZIOM PODSTAWOWY I ROZSZERZONY

KLASA 2

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.

1. WIELOMIANY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| |
|--|
| • podaje przykłady wielomianów, określa ich stopień i podaje wartości ich współczynników |
| • 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 |
| • szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego |
| • określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia |
| • podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów, bez wykonywania mnożenia wielomianów |
| • stosuje wzory na kwadrat i sześciąt sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do wykonywania działań na wielomianach oraz do rozkładu wielomianu na czynniki |
| • stosuje wzory na sumę i różnicę sześciąt |
| • rozkłada wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias |
| • dzieli wielomian przez dwumian $x - a$ |
| • sprawdza poprawność wykonanego dzielenia |
| • zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$ |
| • sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia |
| • określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi lub wymiernymi wielomianu |
| • sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki |

| |
|---|
| • wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, mając dany wielomian w postaci iloczynowej |
| • znając stopień wielomianu i jego pierwiastek, bada, czy wielomian ma inne pierwiastki oraz określa ich krotność |
| • rozwiązuje proste równania wielomianowe |
| • wyznacza punkty przecięcia się wykresu wielomianu i prostej |
| • szkicuje wykres wielomianu, mając daną jego postać iloczynową |
| • dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu |
| • rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu lub wykorzystując postać iloczynową wielomianu |
| • opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę |

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

| |
|---|
| • wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki |
| • rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia |
| • stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów |
| • sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$ bez wykonywania dzielenia |
| • wyznacza iloraz danych wielomianów |
| • wyznacza resztę z dzielenia wielomianu, mając określone warunki |
| • porównuje wielomiany |
| • rozwiązuje typowe zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych |
| • rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe |
| • szkicuje wykres wielomianu, wyznaczając jego pierwiastki |
| • stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka |
| • wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi |
| • rozwiązuje typowe zadania z parametrem dotyczące wielomianów |

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

| |
|--|
| • rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wielomianów (w tym zadania na dowodzenie) |
| • posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia |
| • przeprowadza sprawnie rachunki |
| • przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne |

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 |

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

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

2. FUNKCJE WYMIERNE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| |
|--|
| • wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne i stosuje taką zależność do rozwiązywania prostych zadań |
|--|

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza współczynnik proporcjonalności |
| <ul style="list-style-type: none"> podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu |
| <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"> przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ o wektor i podaje jej własności |
| <ul style="list-style-type: none"> podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, aby otrzymać wykres $g(x) = \frac{a}{x-p} + q$ |
| <ul style="list-style-type: none"> dobiera wzór funkcji do jej wykresu |
| <ul style="list-style-type: none"> przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej w prostych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza asymptoty wykresu funkcji homograficznej |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej |
| <ul style="list-style-type: none"> skraca i rozszerza wyrażenia wymierne |
| <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 proste równania wymierne |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste nierówności wymierne |
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza ze wzoru dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych |

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

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza równania osi symetrii i współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej równaniem |
| <ul style="list-style-type: none"> przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykresy funkcji homograficznych i określa ich własności |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza wzór funkcji homograficznej spełniającej podane warunki |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykresy funkcji $y = f(x)$, $y = f(x)$, $y = f(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją homograficzną i opisuje ich własności |
| <ul style="list-style-type: none"> wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia |
| <ul style="list-style-type: none"> przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania i nierówności wymierne |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje układy nierówności wymiernych |
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych |
| <ul style="list-style-type: none"> zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających określone 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 dotyczące funkcji wymiernej (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"> 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 wymagające zastosowania wiadomości o funkcjach wymiernych 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 z funkcji wymiernych o znacznym stopniu trudności |
| <ul style="list-style-type: none"> pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania |

3. FUNKCJE TRYGNOMETRYCZNE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> zaznacza kąt w układzie współrzędnych, wskazuje jego ramię początkowe i końcowe |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu |
| <ul style="list-style-type: none"> określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90°, 120°, 135°, 225° |
| <ul style="list-style-type: none"> określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych |
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań |
| <ul style="list-style-type: none"> zamienia miarę stopniową na łukową i odwrotnie |
| <ul style="list-style-type: none"> odczytuje okres podstawowy funkcji na podstawie jej wykresu |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując przesunięcie o wektor i określa ich własności |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych i określa ich własności |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykresy funkcji $y = af(x)$ oraz $y = f(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje tożsamości trygonometryczne |
| <ul style="list-style-type: none"> dowodzi proste tożsamości trygonometryczne, podając odpowiednie założenia |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji sinus lub cosinus |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne |
| <ul style="list-style-type: none"> posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczenia kąta, przy danej wartości funkcji trygonometrycznej |

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

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania typowych zadań |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza kąt, mając daną wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji okresowej |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości |
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje własności funkcji trygonometrycznych do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykresy funkcji $y = f(ax)$ oraz $y = f(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności |
| <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie wykresów funkcji trygonometrycznych szkicuje wykresy funkcji, będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego do przekształcania wyrażeń, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory na sumy i różnice funkcji sinus i cosinus |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania równań i nierówności trygonometrycznych |

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 funkcji trygonometrycznych (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"> • 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 wymagające zastosowania wiadomości o funkcjach trygonometrycznych 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 z funkcji trygonometrycznych o znacznym stopniu trudności |
| <ul style="list-style-type: none"> • pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania |

4. CIĄGI

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów |
| <ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres ciągu |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym oraz ciągu określonego rekurencyjnie |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość |
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki |
| <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy |
| <ul style="list-style-type: none"> • bada, w prostszych przypadkach, monotoniczność ciągu |
| <ul style="list-style-type: none"> • bada monotoniczność sumy i różnicy ciągów |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu będącego wynikiem wykonania działań na danych ciągach w prostych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów arytmetycznych |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego |
| <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki) |

| |
|--|
| • oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego |
| • podaje przykłady ciągów geometrycznych |
| • wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz |
| • wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy |
| • sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki) |
| • oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego |
| • oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji |
| • oblicza, oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania (proste przypadki) |
| • bada na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę i w przypadku ciągu zbieżnego podaje jego granicę |
| • podaje granicę ciągów q^n dla $q \in (-1; 1)$ oraz $\frac{1}{n^k}$ dla $k > 0$ |
| • rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresy i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy |
| • oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych (proste przypadki) |
| • podaje twierdzenie o rozbieżności ciągów: q^n dla $q > 0$ oraz n^k dla $k > 0$ |
| • sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny |
| • oblicza sumę szeregu geometrycznego w prostych przypadkach |

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

| |
|---|
| • wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki |
| • bada monotoniczność ciągów |
| • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu |
| • rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu |
| • bada monotoniczność iloczynu i ilorazu ciągów |
| • sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny |
| • sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny |
| • rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego |
| • wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny i geometryczny |
| • określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego |
| • rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania |
| • stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach |
| • stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach |
| • oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych |
| • stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym |

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

| |
|--|
| • rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące ciągów (w tym zadania na dowodzenie) |
| • posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia |
| • przeprowadza sprawnie rachunki |
| • przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne |

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

| |
|---|
| • rozwiązuje złożone zadania wymagające zastosowania wiadomości o ciągach w sytuacjach mniej typowych |
| • 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 z ciągów o znacznym stopniu trudności |
| <ul style="list-style-type: none"> • pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania |

5. RACHUNEK RÓŻNICZKOWY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| |
|---|
| • uzasadnia w prostych przypadkach, że funkcja nie ma granicy w punkcie |
| • oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzeń o granicach (proste przypadki) |
| • oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie (proste przypadki) |
| • oblicza granice niewłaściwe jednostronne w punkcie i granice w punkcie (proste przypadki) |
| • oblicza granice funkcji w nieskończoności (proste przypadki) |
| • wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji (proste przypadki) |
| • sprawdza ciągłość nieskomplikowanych funkcji w punkcie |
| • oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z definicji (proste przypadki) |
| • stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią OX (proste przypadki) |
| • korzysta ze wzoru $(x^n)' = nx^{n-1}$ dla $n \in \mathbb{C} \setminus \{0\}$ i $x \neq 0$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie |
| • zna i stosuje twierdzenia o pochodnej sumy, iloczynu i ilorazu funkcji różniczkowalnych |
| • korzysta, w prostych przypadkach, z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji |
| • podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu |
| • wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny istnienia ekstremum |
| • uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum (proste przypadki) |
| • wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania prostych zadań |
| • zna i stosuje schemat badania własności funkcji |
| • szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności (proste przypadki) |

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

| |
|--|
| • uzasadnia, także na podstawie wykresu, że funkcja nie ma granicy w punkcie |
| • uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie |
| • oblicza granice funkcji w punkcie, stosując własności granic funkcji sinus i cosinus w punkcie |
| • oblicza granice w punkcie, także niewłaściwe |
| • stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie |
| • oblicza w granice funkcji w nieskończoności |
| • wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji |
| • sprawdza ciągłość funkcji |
| • wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze |
| • stosuje twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich oraz twierdzenie Weierstrassa |
| • oblicza pochodną funkcji w punkcie |
| • stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią OX |
| • uzasadnia istnienie pochodnej w punkcie |
| • wyznacza przedziały monotoniczności funkcji |
| • uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze |

| |
|--|
| • wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna |
| • wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum |
| • uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum |
| • wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych |
| • bada własności funkcji i szkicuje jej wykres (wielomiany i funkcje wymierne) |
| • wyznacza równanie stycznej do wykresu funkcji różniczkowalnej w danym punkcie |

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

| |
|--|
| • rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące rachunku różniczkowego |
| • posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia |
| • przeprowadza sprawnie rachunki |
| • przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne |

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

| |
|--|
| • rozwiązuje złożone zadania wymagające zastosowania wiadomości z rachunku różniczkowego 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 z rachunku różniczkowego |
| • pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania |

6. PLANIMETRIA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| |
|--|
| • podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła |
| • rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte |
| • stosuje, w prostych przypadkach, twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu |
| • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny |
| • rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie prostokątnym lub równoramiennym |
| • określa własności czworokątów i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań |
| • sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg |
| • sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg |
| • stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania prostszych zadań także o kontekście praktycznym |
| • stosuje twierdzenie sinusów do wyznaczenia długości boku trójkąta, miary kąta lub długości promienia okręgu opisanego na trójkącie |
| • stosuje twierdzenie cosinusów do wyznaczenia długości boku lub miary kąta trójkąta |

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

| |
|---|
| • stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności |
| • rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie |
| • stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je |
| • stosuje własności czworokątów wypukłych oraz twierdzenia o okręgu opisanym na czworokącie |

| |
|---|
| i wpisany w czworokąt do rozwiązywania trudniejszych zadań z planimetrii |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów także o kontekście praktycznym |

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"> • 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 wymagające zastosowania wiadomości z planimetrii 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 z planimetrii o znacznym stopniu trudności |
| <ul style="list-style-type: none"> • pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania |

7. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach |
| <ul style="list-style-type: none"> • opisuje koło w układzie współrzędnych |
| <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła) |
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje, w prostych przypadkach, geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego |
| <ul style="list-style-type: none"> • bada wzajemne położenie dwóch okręgów |
| <ul style="list-style-type: none"> • bada wzajemne położenie okręgu i prostej |
| <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot |
| <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania na wektorach |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje działania na wektorach do podziału odcinka |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne punktów w danej symetrii osiowej lub środkowej |
| <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących równoległoboków |
| <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg w prostych zadaniach |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje równanie okręgu w prostych zadaniach |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje proste układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w prostych zadaniach |
| <ul style="list-style-type: none"> • opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny w prostych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności jednokładności w prostych zadaniach |

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

| |
|---|
| • wyznacza równanie stycznej do okręgu przy zadanych warunkach |
| • wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg |
| • stosuje równanie okręgu w typowych zadaniach |
| • stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania typowych zadań |
| • stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w typowych zadaniach |
| • opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny |
| • stosuje własności jednokładności w typowych zadaniach |

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

| |
|--|
| • rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące geometrii analitycznej (w tym zadania na dowodzenie) |
| • posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia |
| • przeprowadza sprawnie rachunki |
| • przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne |

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

| |
|--|
| • rozwiązuje złożone zadania wymagające zastosowania wiadomości z geometrii analitycznej 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 z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności |
| • rozwiązuje zadania niestandardowe z geometrii analitycznej |