

Szczegółowe wymagania edukacyjne z matematyki na poszczególne oceny dla klasy II A,C,D zakres podstawowy

1. Sumy algebraiczne

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

| |
|--|
| • rozpoznaje jednomiany i sumy algebraiczne |
| • oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych |
| • redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej |
| • dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne |
| • przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań |
| • przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia |
| • rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki |
| • przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

| |
|---|
| • stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$ |
| • rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia |
| • rozwiązuje równania wyższych stopni, korzystając z definicji pierwiastka i własności iloczynu |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

| |
|---|
| • rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań kwadratowych |
|---|

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo:

| |
|---|
| • rozwiązuje równania wyższych stopni, stosując zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias |
|---|

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

| |
|---|
| • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące rozwiązywania równań wyższego stopnia |
| • korzystając z wykresu wielomianu, podaje miejsca zerowe, zbiór argumentów, dla których wielomian przyjmuje wartości dodatnie/ujemne/niedodatnie/nieujemne |
| • rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem wykresu lub wzoru wielomianu |

2. Funkcje wymierne

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

| |
|--|
| • wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne |
| • stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania zadań wymagających zapisania jednej zależności |
| • wyznacza współczynnik proporcjonalności |
| • podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu |
| • szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, $a \neq 0$ i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) |
| • szkicuje wykresy funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p}$ oraz $f(x) = \frac{a}{x} + q$ i odczytuje jej własności |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza asymptoty wykresu powyższych funkcji |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego, jeżeli w mianowniku jest jednomian lub do wyznaczenia dziedziny należy rozwiązać równanie liniowe |
| <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 korzystając z własności potęg |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> dobiera wzór funkcji do jej wykresu |
| <ul style="list-style-type: none"> wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia (na wyrażeniach nie wymagających żadnego przekształcania lub rozkładając sumy algebraiczne poprzez wyłączenie wspólnego czynnika przed nawias) |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania wymierne metodą proporcji |
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych wymagających zapisania jednego równania |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ w podanych przedziałach |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego, korzystając równań kwadratowych i wzorów skróconego mnożenia |
| <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 wymierne |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo:

| |
|---|
| <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"> wyznacza wzory funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p}$ oraz $f(x) = \frac{a}{x} + q$ oraz spełniających podane warunki |
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych |
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących prędkości |

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji i wyrażeń wymiernych |
| <ul style="list-style-type: none"> przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej i szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$ oraz podaje jej własności |

3. Funkcje wykładnicze i logarytmy

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych |
| <ul style="list-style-type: none"> zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym |
| <ul style="list-style-type: none"> zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie |
| <ul style="list-style-type: none"> upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (mnożenie i dzielenie potęg o tej samej podstawie, potęga potęgi) |
| <ul style="list-style-type: none"> porównuje liczby przedstawione w postaci potęg o tej samej podstawie lub tym samym wykładniku |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów |
| <ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji wykładniczej |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza logarytm danej liczby |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór funkcji wykładniczej znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu |
| <ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji wykładniczej na podstawie tabelki |
| <ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie o wektor i określa jej własności |
| <ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji, będący efektem jednego przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej i określa jej własności |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość |
| <ul style="list-style-type: none"> 4. oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach |
| <ul style="list-style-type: none"> • porównuje liczby przedstawione w postaci potęg |
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu lub liczby logarytmowanej |
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic |
| <ul style="list-style-type: none"> 5. stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje rozwiązania nierówności na podstawie wykresów funkcji wykładniczych |
| <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmu do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym |

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi twierdzenia o logarytmach |
| <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach |
| <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej |

4. Ciągi

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słownie |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza, które wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym przyjmują daną wartość |
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym |
| <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"> • sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny, obliczając jego trzy początkowe wyrazy |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego |
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów geometrycznych |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz |
| <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny, obliczając jego trzy początkowe wyrazy |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów |
| <ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres ciągu |

| |
|--|
| • uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy |
| • wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy |
| • wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy |
| • określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego |
| • oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego |
| • stosuje monotoniczność ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań |
| • stosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania zadań |
| • oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji |
| • oblicza oprocentowanie lokaty |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

| |
|--|
| • wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki |
| • bada monotoniczność ciągów |
| • wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny |
| • sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny |
| • sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny |
| • rozwiązuje zadania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego |
| • rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu geometrycznego |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo:

| |
|--|
| • rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu |
| • określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego |
| • stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach |
| • rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania |

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

| |
|--|
| • wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie |
| • dowodzi wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego |
| • stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań |
| • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów (wymagających rozpatrzenia kilku warunków) |

5. Trygonometria

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

| |
|---|
| • podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym |
| • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są dwa boki tego trójkąta |
| • rozwiązuje trójkąty prostokątne, gdy dany ma bok i kąt ostry |
| • podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30° , 45° , 60° |
| • odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego |
| • znajduje w tablicach kąt ostry, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej |
| • zaznacza kąt w układzie współrzędnych |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

| |
|---|
| • podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta |
| • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, mając dany sinus, cosinus |

| |
|--|
| tego kąta |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje zależności między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym np. mając daną długość boku prostokąta i kąt pomiędzy przekątną i tym bokiem oblicza obwód prostokąta. |
| <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° |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach np. w dowolnym trójkącie |
| <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje trójkąty prostokątne |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens kąta |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych o podwyższonym stopniu trudności, czyli wymagającym zapisania kilku warunków |
| <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje związek między współczynnikiem kierunkowym a kątem nachylenia prostej do osi OX |

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych |
|--|

6. Planimetria

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła |
| <ul style="list-style-type: none"> • określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków |
| <ul style="list-style-type: none"> • określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu przy danych warunkach |
| <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte |
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje różne wzory na pole trójkąta |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór, jeżeli wszystkie potrzebne dane podane są w treści zadania |
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje wzory na pole równoległoboku, rombu i trapezu i oblicza pola tych figur mając wszystkie potrzebne dane |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza obwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania typowych zadań |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców |
| <ul style="list-style-type: none"> • rysuje figury symetryczne w danej symetrii osiowej |
| <ul style="list-style-type: none"> • określa liczbę i wskazuje osi symetrii figury |
| <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje środek symetrii figury |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola figur, stosując zależności między okręgami (suma pól, różnica pól) |
|---|

| |
|---|
| • stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań (kąt pomiędzy promieniem i styczną) |
| • stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku |
| • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny lub równoboczny |
| • rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie prostokątnym lub równobocznym |
| • wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów, jeżeli brak tylko jednej wartości do obliczenia |
| • znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych |
| • znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii środkowej względem środka układu współrzędnych |
| • stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania zadań (symetria jest izometrią) |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

| |
|---|
| • stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku okręgu, pole koła i pole wycinka koła do obliczania pól i obwodów figur |
| • oblicza pole figury, stosując zależności między okręgami |
| • stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je |
| • wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów |
| • wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo:

| |
|--|
| • stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania trudniejszych typowych zadań wymagających zapisania kilku warunków |
| • stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia do rozwiązywania zadań złożonych o większym stopniu trudności |
| • rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie |
| • stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej |
| • stosuje wzór na odległość między punktami oraz środek odcinka do rozwiązywania trudniejszych zadań wymagających wieloetapowego rozwiązania |
| • stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania trudniejszych zadań |

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

| |
|--|
| • dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu |
| • dowodzi wzoru na pole trójkąta |
| • rozwiązuje nietypowe zadania z planimetrii lub podaje nowatorską metodą rozwiązania zadania typowego |
| • stosuje przesunięcie figury o wektor do rozwiązywania zadań |
| • podaje środek obrotu i kąt obrotu |
| • opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt |
| • wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie |