

Wymagania edukacyjne z matematyki.

Poziom podstawowy

KLASA 3

Uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą .

I. UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE

Na ocenę dopuszczający uczeń:

- zna pojęcie ułamka algebraicznego jednej zmiennej;
- potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego;
- potrafi podać przykład ułamka algebraicznego o zadanej dziedzinie;
- potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie; ułamków, rozszerzanie ułamków, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych, określając warunki wykonalności tych działań;
- zna definicję równania wymiernego;
- potrafi rozwiązywać proste równania wymierne;
- wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności
- potrafi naszkicować wzór funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$;
- potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$;

Na ocenę dostateczny uczeń:

- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych;
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej;

Na ocenę dobry uczeń:

- potrafi rozwiązywać równania wymierne;
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym z parametrem);
- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych;

Na ocenę bardzo dobry uczeń:

- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi: arytmetyczną, geometryczną, średnią kwadratową);
- potrafi rozwiązywać równania z wartością bezwzględną;
- potrafi rozwiązywać równania wymierne z parametrem;

Na ocenę celujący uczeń:

- potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z parametrem;
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod.

II. CIĄGI

Na ocenę dopuszczający uczeń:

- zna definicję ciągu (ciągu liczbowego);
- potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych;
- potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
- potrafi podać przykłady ciągów liczbowych monotonicznych;
- zna definicję ciągu arytmetycznego;
- potrafi podać przykłady ciągów arytmetycznych;
- potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny;
- wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę;
- zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n -ty wyraz ciągu arytmetycznego;
- zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
- zna definicję ciągu geometrycznego;
- potrafi podać przykłady ciągów geometrycznych;
- potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny;
- wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz;
- zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n -ty wyraz ciągu geometrycznego;
- zna i potrafi stosować wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;
- potrafi stosować procent;
- prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów;
- oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji;

Na ocenę dostateczny uczeń:

- wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym;
- bada w prostych przypadkach czy ciąg liczbowy jest rosnący czy malejący;
- potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu o podanej wartości;
- wyznacza wzór ogólny ciągu mając dane kilka jego wyrazów;
- potrafi wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego;
- stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych;
- wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy;
- wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy;
- potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego;
- potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych;
- stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych
- potrafi rozwiązywać proste zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;
- wyznacza początkowe wyrazy ciągu określone rekurencyjnie;
- wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny;
- oblicza oprocentowanie lokaty;
- określa okres oszczędzania;
- bada, ile wyrazów danego ciągu jest większych/mniejszych od danej liczby;

Na ocenę dobry uczeń:

- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym;
- wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki;
- potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
- wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny;
- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był arytmetyczny;
- potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
- stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań, również w kontekście praktycznym;
- określa monotoniczność ciągu geometrycznego;
- wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny;
- potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;
- stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań;
- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był geometryczny;
- potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;

- potrafi określić ciąg wzorem rekurencyjnym;
- potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym;
- rozwiązuje zadania związane z kredytami, również umieszczone w kontekście praktycznym;

Na ocenę bardzo dobry uczeń:

- rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego;
- potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności;
- stosuje średnią geometryczną w dowodzeniu;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu;

Na ocenę celujący uczeń:

- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie, w których jest mowa o ciągach.

III. KOMBINATORYKA.

Na ocenę dopuszczający uczeń:

- zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia;
- zna pojęcie permutacji zbioru i umie stosować wzór na liczbę permutacji;
- zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń i umie stosować wzory na liczbę takich wariacji;
- zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji;
- Potrafi rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem poznanych wzorów;
- stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
- przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia
- wypisuje permutacje danego zbioru
- oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru
- przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni
- oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń
- oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami
- stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek

Na ocenę dostateczny uczeń:

- wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań;

- wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań;
- wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań;
- wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań;
- umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności;
- wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań;
- wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań;
- wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań;
- umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności;

Na ocenę dobry uczeń:

- oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji;

Na ocenę bardzo dobry uczeń:

- oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów;
- prowadzi dowody z wykorzystaniem pojęć kombinatoryki;

Na ocenę celujący uczeń:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki.

IV. GEOMETRIA PŁASKA – CZWOROKĄTY

Na ocenę dopuszczający uczeń:

- zna podział czworokątów;
- potrafi wyróżnić wśród trapezów: trapezy prostokątne i trapezy równoramienne; poprawnie posługuje się takimi określeniami, jak: podstawa, ramię, wysokość trapezu;
- wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa 180° i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu prostych zadań;
- zna twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu;
- potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności trapezów;
- zna podstawowe własności równoległoboków i umie je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
- wie, jakie własności ma romb;

- zna własności prostokąta i kwadratu;
- wie, co to są trapezoidy,
- potrafi podać przykłady takich figur;
- zna własności deltoidu;
- zna i rozumie definicję podobieństwa;
- potrafi wskazać figury podobne;

Na ocenę dostateczny uczeń:

- potrafi zastosować twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu w rozwiązywaniu prostych zadań;
- korzysta z wcześniej zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów (trygonometria, twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa, własności trójkątów itp.);
- potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów.
- umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt;

Na ocenę dobry uczeń:

- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków;

Na ocenę bardzo dobry uczeń:

- umie udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu;
- potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki przekątnych trapezu;
- korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów) do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów.

V. GEOMETRIA PŁASKA – POLE CZWOROKĄTA

Na ocenę dopuszczający uczeń:

- zna twierdzenie o polach figur podobnych;
- zna twierdzenie cosinusów;
- rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;
- zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;
- potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;
- zna twierdzenie o polach figur podobnych;
- zna wzór na pole koła i pole wycinka koła;
- wie, że pole wycinka koła jest wprost proporcjonalne do miary odpowiadającego mu

kąta środkowego koła i jest wprost proporcjonalne do długości odpowiadającego mu łuku okręgu oraz umie zastosować tę wiedzę przy rozwiązywaniu prostych zadań;

- potrafi zastosować wzory na pole kwadratu i prostokąta;
- w rozwiązaniach prostych zadań;
- zna wzory na pole równoległoboku;
- zna wzory na pole rombu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące rombów, wykorzystując wzory na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;
- zna wzór na pole trapezu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trapezów, wykorzystując wzór na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;

Na ocenę dostateczny uczeń:

- potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;
- potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;
- potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie;
- potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące czworokątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie;
- zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać
- z tego związku, rozwiązując zadania geometryczne o niewielkim stopniu trudności.

Na ocenę dobry uczeń:

- potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów
- i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów);

Na ocenę bardzo dobry uczeń:

- potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie cosinusów;
- rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.);
- potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola;
- potrafi wyprowadzić wzór na pole równoległoboku;
- potrafi wyprowadzić wzory na pole rombu;
- potrafi wyprowadzić wzór na pole trapezu;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o wysokim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. tw. cosinusów).

Na ocenę celujący uczeń:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.
- potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;
- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń.

VI. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Na ocenę dopuszczający uczeń:

- zna określenie wektora w układzie współrzędnych i potrafi podać jego cechy;
- potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora
- potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej)
- zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych w geometrii analitycznej
- potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie)
- zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;
- potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej (monotoniczność, położenie wykresu funkcji liniowej w ćwiartkach układu współrzędnych, zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu z osią y od współczynnika b);
- potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;
- potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;
- potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;

- potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;
- zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;
- potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców
- zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);
- zna definicję równania ogólnego prostej;
- potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;
- zna warunek równoległości prostych danymi równaniami kierunkowymi/ogólnymi;
- rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej;
- potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci kanonicznej do zredukowanej;
- potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;
- zna i umie stosować pojęcia wektorów równych i przeciwnych
- potrafi wyznaczyć współrzędne początku/końca wektora mając dane jego współrzędne;
- zna wzór na pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki;
- rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej
- potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka
- i promień okręgu;
- potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka
- i promień tego okręgu;
- umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej;
- potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;
- zna pojęcie stycznej, siecznej i prostej rozłącznej do okręgu
- wie, jakie przekształcenie nazywamy izometrią;

Na ocenę dostateczny uczeń:

- potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora
- potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań
- potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;
- potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym;
- potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej;
- potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (o różnych odciętych);
- potrafi stosować warunek równoległości prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej i przechodzącej przez dany punkt;

- potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do kanonicznej;
- potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu;
- potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);
- potrafi zastosować w zadaniach warunki na równoległość wektorów;
- potrafi obliczyć pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki;
- potrafi rozwiązywać proste zadania z wykorzystaniem wiadomości o prostych, trójkątach i okręgach;
- potrafi wyznaczyć równania okręgu w symetrii względem osi układu oraz początku układu;

Na ocenę dobry uczeń:

- potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności;
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości prostych;
- potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;
- rozwiązuje zadania, dotyczące wektorów, w których występują parametry
- rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej (o średnim stopniu trudności) w rozwiązaniu których sprawnie korzysta z poznanych wzorów
- rozwiązuje zadania geometrii analitycznej w oparciu o wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych (np. gdy dane jest jego pole)
- stosuje równanie okręgu w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności
- potrafi wykazać, że dane przekształcenie jest/nie jest izometrią

Na ocenę bardzo dobry uczeń:

- sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe
- rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczącym funkcji liniowej;
- potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;
- potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;
- potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;
- potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności;

Na ocenę celujący uczeń:

- rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;
- potrafi wyprowadzać wzory z geometrii analitycznej.