

Wymagania edukacyjne z matematyki dla klasy trzeciej liceum zakres podstawowy

1. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
• oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym
• upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w prostych przypadkach
• oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
• sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej
• wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu-oraz szkicuje ten wykres
• szkicuje wykres funkcji wykładniczej i podaje jej własności
• oblicza logarytm danej liczby
• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu – do prostych obliczeń
• odczytuje z tablic przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych
• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – w prostych przypadkach
• szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności
• wyznacza wzór funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu
• wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie – w prostych przypadkach
• szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych albo symetrię względem osi układu współrzędnych

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dopuszczającą** oraz dodatkowo:

• upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach
• szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych albo przez symetrię względem osi układu współrzędnych, i podaje jej własności
• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu
• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
• wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie
• rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym, korzystając z własności funkcji wykładniczej lub funkcji logarytmicznej – w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dostateczną** oraz dodatkowo:

• upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w trudniejszych przypadkach
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej – w trudniejszych przypadkach
• szkicuje wykres funkcji, stosując złożenie przekształceń
• odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności
• wyjaśnia, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji

wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu i liczby logarytmowanej
stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń
odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dobrą** oraz dodatkowo:

wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, np. dotyczących wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego
rozwiązuje zadania dotyczące monotoniczności funkcji logarytmicznej, w tym zadania z parametrem
udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. $\log_2 3$

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **bardzo dobrą** oraz:

rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej
udowadnia twierdzenia o działaniach na logarytmach

2. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
stosuje wzór na odległość punktów w zadaniach dotyczących wielokątów – w prostych przypadkach
wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców
stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania zadań – w prostych przypadkach
podaje równanie okręgu o danych środku i promieniu
podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu
wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt
sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu
rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
wyznacza współrzędne obrazów punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dopuszczającą** oraz dodatkowo:

stosuje wzór na odległość punktów w zadaniach dotyczących wielokątów
stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania zadań
wyznacza równanie okręgu, gdy dane są współrzędne końców średnicy okręgu

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dostateczną** oraz dodatkowo:

stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących wielokątów – w trudniejszych przypadkach
określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych danymi równaniami
stosuje w zadaniach równanie okręgu – w złożonych przypadkach
stosuje w zadaniach własności stycznej do okręgu – w złożonych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dobrą** oraz dodatkowo:

stosuje w zadaniach równanie okręgu – w bardziej złożonych przypadkach
stosuje w zadaniach własności stycznej do okręgu – w bardziej złożonych przypadkach

rozwiązuje algebraicznie układy równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie – równaniem prostej; podaje ich interpretację geometryczną – złożonych przypadkach
stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań dotyczących okręgów i wielokątów – w bardziej złożonych przypadkach
stosuje własności symetrii osiowej i symetrii środkowej – w trudniejszych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **bardzo dobrą** oraz:

rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej – o znacznym stopniu trudności
--

3. CIĄGI

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie
• szkicuje wykres ciągu
• wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
• wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość) – w prostych przypadkach
• podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki
• uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny
• wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
• podaje przykłady ciągów arytmetycznych
• wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica
• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
• wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
• stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego
• sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny – w prostych przypadkach
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
• podaje przykłady ciągów geometrycznych
• wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz
• wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
• określa monotoniczność ciągu geometrycznego
• sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny – w prostych przypadkach
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
• oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dopuszczającą** oraz dodatkowo:

• bada monotoniczność ciągu – w prostych przypadkach
• wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
• wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny – w prostych przypadkach
• sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
• sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny
• stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach
• oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dostateczną** oraz dodatkowo:

• wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki – w trudniejszych przypadkach
• bada monotoniczność ciągów

wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny –w trudniejszych przypadkach
rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
stosuje własności ciągu arytmetycznego oraz wzory na sumę jego wyrazów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, w tym w zadaniach tekstowych
wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny – w prostych przypadkach
rozwiązuje równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – w trudniejszych przypadkach
stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego – w zadaniach różnego typu

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dobrą** oraz dodatkowo:

wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny
rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami
stosuje w zadaniach własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego, w tym wzory na sumę n początkowych wyrazów tych ciągów, również w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym – w trudniejszych przypadkach
stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego – w zadaniach różnego typu – w trudniejszych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **bardzo dobrą** oraz:

rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu

4. STATYSTYKA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę zestawu danych
oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych wyrażonych liczbami naturalnymi
oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dopuszczającą** oraz dodatkowo:

odczytuje informacje ze skali centylowej – w prostych przypadkach
oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych wyrażonych liczbami wymiernymi

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dostateczną** oraz dodatkowo:

oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami
odczytuje informacje ze skali centylowej – w trudniejszych przypadkach
wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach
oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami

• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami
• rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dobrą** oraz dodatkowo:

• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami
• rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **bardzo dobrą** oraz:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki
--