Wymagania edukacyjne

z matematyki

dla klasy 3 liceum

Zakres podstawowy

**W** poniższych wymaganiach **pogrubioną czcionką** oznaczono te, które wykraczają poza podstawę programową.

# 1. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA

Poziom **(K)** lub **(P)**

*Uczeń otrzymuje*

*ocenę* ***dopuszczającą*** *jeśli opanuje od* ***40****-****60%*** *poniższych wymagań,*

*ocenę* ***dostateczną****, gdy opanuje od* ***61-100%*** *poniższych wymagań :*

* 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 wykresuoraz szkicuje ten wykres
* szkicuje wykres funkcji wykładniczej i podaje jej własności
* szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych albo przez symetrię względem osi układu współrzędnych, 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
* rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym, korzystając z własności funkcji wykładniczej lub funkcji logarytmicznej – w prostych przypadkach

Poziom **(R)** lub **(D)**

*Uczeń otrzymuje:*

*ocenę* ***dobrą*** *jeśli opanuje od* ***50-60%*** *poniższych wymagań*

*ocenę* ***bardzo dobrą****, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo od* ***61-100%*** *poniższych wymagań:*

* 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
* 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.

Poziom **(W)**

*Uczeń otrzymuje ocenę* ***celującą****, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:*

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

**2. GEOMETRIA ANALITYCZNA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

*Uczeń otrzymuje*

*ocenę* ***dopuszczającą*** *jeśli opanuje od* ***40****-****60%*** *poniższych wymagań,*

*ocenę* ***dostateczną****, gdy opanuje od* ***61-100%*** *poniższych wymagań :*

* 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 rozwiązywaniazadań – w prostych przypadkach
* oblicza odległość punktu od prostej
* stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywaniazadań – 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
* podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej opisanych danymi równaniami
* podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, z których jedno jest równaniem okręgu lub paraboli, a drugie równaniem prostej – w prostych przypadkach
* rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
* wyznacza współrzędne obrazów punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych

Poziom **(R)** lub **(D)**

*Uczeń otrzymuje:*

*ocenę* ***dobrą*** *jeśli opanuje od* ***50-60%*** *poniższych wymagań*

*ocenę* ***bardzo dobrą****, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo od* ***61-100%*** *poniższych wymagań:*

* stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących wielokątów – w trudniejszych przypadkach
* stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania zadań – w trudniejszych przypadkach
* określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych danymi równaniami
* 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 okręgu lub paraboli, a drugie – równaniem prostej; podaje ich interpretację geometryczną – w bardziej 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

Poziom **(W)**

*Uczeń otrzymuje ocenę* ***celującą****, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:*

* rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej – o znacznym stopniu trudności

## 3. CIĄGI

Poziom **(K)** lub **(P)**

*Uczeń otrzymuje*

*ocenę* ***dopuszczającą*** *jeśli opanuje od* ***40****-****60%*** *poniższych wymagań,*

*ocenę* ***dostateczną****, gdy opanuje od* ***61-100%*** *poniższych wymagań :*

* 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 ciągu określonego wzorem ogólnym
* bada monotoniczność ciągu – w prostych przypadkach
* wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
* wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny – w prostych przypadkach
* 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
* stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach
* oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji
* oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach

Poziom **(R)** lub **(D)**

*Uczeń otrzymuje:*

*ocenę* ***dobrą*** *jeśli opanuje od* ***50-60%*** *poniższych wymagań*

*ocenę* ***bardzo dobrą****, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo od* ***61-100%*** *poniższych wymagań:*

* 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
* 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

Poziom **(W)**

*Uczeń otrzymuje ocenę* ***celującą****, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:*

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

# 4. STATYSTYKA

Poziom **(K)** lub **(P)**

*Uczeń otrzymuje*

*ocenę* ***dopuszczającą*** *jeśli opanuje od 40-60% poniższych wymagań,*

*ocenę* ***dostateczną****, gdy opanuje od 61-100% poniższych wymagań :*

* oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę zestawu danych
* odczytuje informacje ze skali centylowej – w prostych przypadkach
* oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych
* oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami

Poziom **(R)** lub **(D)**

*Uczeń otrzymuje:*

*ocenę* ***dobrą*** *jeśli opanuje od* ***50-60%*** *poniższych wymagań*

*ocenę* ***bardzo dobrą****, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo od* ***61-100%*** *poniższych wymagań:*

* 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

Poziom **(W)**

*Uczeń otrzymuje ocenę* ***celującą****, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:*

* rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki