

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

**POZIOM PODSTAWOWY**

**KLASA 3 (liceum 4 – letnie)**

**1. Funkcja wykładnicza i 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
• szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej względem 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 względem 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

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

• rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym, korzystając z własności funkcji wykładniczej lub funkcji logarytmicznej – zadania o dostatecznym stopniu trudności.
---

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

• 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące monotoniczności funkcji logarytmicznej, w tym zadania z parametrem</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. <math>\log_2 3 \log_2 3</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia twierdzenia o działaniach na logarytmach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania</li> </ul>
---

## 2. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzór na odległość punktów w zadaniach dotyczących wielokątów – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania zadań – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza odległość punktu od prostej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania zadań – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje równanie okręgu o danych środku i promieniu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej opisanych danymi równaniami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, z których jedno jest równaniem okręgu lub paraboli, a drugie równaniem prostej – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje figury osiowoosymetryczne i środkowoosymetryczne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne obrazów punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących wielokątów – w zadaniach o dostatecznym stopniu trudności.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania zadań – średni stopień trudności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych danymi równaniami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w zadaniach równanie okręgu – średni stopień trudności</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących wielokątów – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania zadań – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych danymi równaniami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w zadaniach równanie okręgu – w bardziej złożonych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności symetrii osiowej i symetrii środkowej – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza sprawnie rachunki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w zadaniach własności stycznej do okręgu – w bardziej złożonych przypadkach</li> </ul>
---

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje algebraicznie układy równań, z których jedno jest równaniem okręgu lub paraboli, a drugie – równaniem prostej; podaje ich interpretację geometryczną – w bardziej złożonych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań dotyczących okręgów i wielokątów – w bardziej złożonych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się poprawnym językiem matematycznym</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej – o znacznym stopniu trudności</li> </ul>
--

### 3. Ciągi

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres ciągu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość) – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wyraz <math>a_{n+1}</math> ciągu określonego wzorem ogólnym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>bada monotoniczność ciągu – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady ciągów arytmetycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa monotoniczność ciągu arytmetycznego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady ciągów geometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa monotoniczność ciągu geometrycznego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki – w zadaniach o dostatecznym stopniu trudności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>bada monotoniczność ciągów</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności ciągu arytmetycznego oraz wzory na sumę jego wyrazów w zadaniach</li> </ul>

o podwyższonym stopniu trudności, w tym w zadaniach tekstowych
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego – w zadaniach różnego typu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w zadaniach własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego, w tym wzory na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów tych ciągów, również w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu</li> </ul>
---

#### 4. STATYSTYKA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę zestawu danych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje informacje ze skali centylowej – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje informacje ze skali centylowej – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami</li> </ul>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
---

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki</li> </ul>
--

