

**Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny – MATEMATYKA  
TECHNIKUM  
KLASA 4**

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W).

- Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, powinny być zatem opanowane przez każdego ucznia.
- Wymagania **podstawowe (P)** zawierają wymagania z poziomu (K) wzbogacone o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności.
- Wymagania **rozszerzające (R)**, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.
- Wymagania **dopełniające (D)**, zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.

**1. FUNKCJA WYKŁADNICZA I LOGARYTMICZNA**

Ocena dopuszczająca K	Ocena dostateczna K+P	Ocena dobra K+P+R	Ocena bardzo dobra K+P+R+D
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym</li> <li>• oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych</li> <li>• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym</li> <li>• oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów</li> <li>• sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w prostych przypadkach</li> <li>• wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres</li> <li>• szkicuje wykres funkcji wykładniczej i podaje jej własności</li> <li>• szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w trudniejszych przypadkach</li> <li>• wyjaśnia, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji</li> <li>• wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu i liczby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności</li> <li>• stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń</li> <li>• odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności</li> <li>• wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań</li> </ul>

<p>wykładniczej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza logarytm danej liczby</li> <li>• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu – do prostych obliczeń</li> <li>• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – w prostych przypadkach</li> </ul>	<p>odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych i podaje jej własności</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności</li> <li>• wyznacza wzór funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego</li> <li>• wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie – w prostych przypadkach</li> <li>• szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych</li> <li>• rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym, korzystając z własności funkcji wykładniczej lub funkcji logarytmicznej – w prostych przypadkach</li> </ul>	<p>logarytmowanej</p>	<p>osadzonych w kontekście praktycznym, np. dotyczących wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego</p>
---	---	-----------------------	--

**ocena celująca** – wymagania na poziomie **K+P+R+D** oraz z prac pisemnych tj. sprawdzany, prace klasowe uzyska od 96% do 100% punktów.

## 2. GEOMETRIA ANALTYCZNA

Ocena dopuszczająca K	Ocena dostateczna K+P	Ocena dobra K+P+R	Ocena bardzo dobra K+P+R+D
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych</li> <li>• wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców</li> <li>• podaje równanie okręgu o danych środku i promieniu</li> <li>• podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu</li> <li>• sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na odległość punktów w zadaniach dotyczących wielokątów – w prostych przypadkach</li> <li>• stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania-zadań – w prostych przypadkach</li> <li>• wyznacza współrzędne obrazów punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych</li> </ul>	<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 w zadaniach równanie okręgu – w bardziej złożonych przypadkach</li> </ul>

**ocena celująca** – wymagania na poziomie **K+P+R+D** oraz z prac pisemnych tj. sprawdzany, prace klasowe uzyska od 96% do 100% punktów.

## 3. CIĄGI

Ocena dopuszczająca K	Ocena dostateczna K+P	Ocena dobra K+P+R	Ocena bardzo dobra K+P+R+D
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów</li> <li>• wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie</li> <li>• wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów</li> <li>• wyznacza wyraz <math>a_{n+1}</math> ciągu określonego wzorem ogólnym</li> <li>• bada monotoniczność ciągu – w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki – w trudniejszych przypadkach</li> <li>• bada monotoniczność ciągów</li> <li>• wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności ciągu arytmetycznego oraz wzory na sumę jego wyrazów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, w tym w zadaniach tekstowych</li> <li>• rozwiązuje równania z</li> </ul>

<p>ogólnym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady ciągów arytmetycznych</li> <li>• wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica</li> <li>• sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny – w prostych przypadkach</li> <li>• oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>• podaje przykłady ciągów geometrycznych</li> <li>• wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz</li> <li>• sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny – w prostych przypadkach</li> <li>• oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</li> <li>• oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie</li> <li>• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego</li> <li>• wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy</li> <li>• stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>• wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy</li> <li>• określa monotoniczność ciągu geometrycznego</li> <li>• stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach</li> <li>• oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach</li> </ul>	<p>danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny – w prostych przypadkach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego – w zadaniach różnego typu</li> <li>• rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami</li> </ul>	<p>zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – w trudniejszych</p>
---	---	--	---

**ocena celująca** – wymagania na poziomie **K+P+R+D** oraz z prac pisemnych tj. sprawdzany, prace klasowe uzyska od 96% do 100% punktów.

#### 4. STATYSTYKA

Ocena dopuszczająca K	Ocena dostateczna K+P	Ocena dobra K+P+R	Ocena bardzo dobra K+P+R+D
<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>• oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami</li><li>• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach</li><li>• rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach</li></ul>

**ocena celująca** – wymagania na poziomie **K+P+R+D** oraz z prac pisemnych tj. sprawdzany, prace klasowe uzyska od 96% do 100% punktów.