Szczegółowe wymagania z matematyki dla klasy III

zakres podstawowy

* Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, powinny zatem być 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 wiadomości.
* Wymagania **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, oryginalnych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania.

Poniżej przedstawiono podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

ocena dopuszczająca – wymagania na poziomie (K);

ocena dostateczna – wymagania na poziomach (K) i (P);

ocena dobra – wymagania na poziomach (K), (P) i (R);

ocena bardzo dobra – wymagania na poziomach (K), (P), (R) i (D);

ocena celująca – wymagania na poziomach (K), (P), (R), (D) i (W).

**Pogrubioną czcionką** oznaczono wymagania, które wykraczają poza podstawę programową.

# 1. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA

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

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, 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 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** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) 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
 |
| * 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. $log\_{2}3$
 |

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** lub **dostateczną**, 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 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** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * 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** lub **dostateczną**, 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
 |
| * 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** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) 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
 |
| * 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** lub **dostateczną**, jeśli:

|  |
| --- |
| * 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** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) 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
 |

Poziom **(W)**

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

|  |
| --- |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki
 |