

**ZAKRES CZĘŚCI PODSTAWY PROGRAMOWEJ**Liceum ogólnokształcące **Klasa III**

**MATEMATYKA ZAKRES PODSTAWOWY**

Wymagania do egzaminu z matematyki na rok szkolny 2022/2023, przygotowane na podstawie programu nauczania dla liceum/technikum MATeMAtyka, Dorota Ponczek, Agnieszka Kamińska.

Nazywam się **Barbara Szlachta-Wota**, jestem nauczycielem, absolwentką Uniwersytetu Rzeszowskiego. Ukończyłam studia magisterskie na kierunku matematyka nauczycielska, studia inżynierskie na kierunku informatyka oraz studia podyplomowe z zakresu matematyka w finansach. Uczenie daje mi wielką satysfakcję, każdy sukces moich uczniów to nagroda i radość.

Zapraszam do kontaktu pod adresem: barbarka\_s@o2.pl

1. **FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA**
2. Potęga o wykładniku wymiernym – powtórzenie

* zapisuje pierwiastek *n*-tego stopnia w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku
* oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
* zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym

1. Potęga o wykładniku rzeczywistym

* zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym
* upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach, i oblicza ich wartość
* szacuje wartości potęg o wykładnikach rzeczywistych
* stosuje w zadaniach twierdzenie o działaniach na potęgach

1. Funkcja wykładnicza

* oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
* sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej
* szkicuje wykres funkcji wykładniczej i określa jej własności
* porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej
* wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres

1. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej

* szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje jej własności
* szkicuje wykres funkcji, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej, i podaje jej własności
* szkicuje wykres funkcji, stosując złożenia przekształceń: przesunięcia wzdłuż osi układu współrzędnych i symetrię względem osi *OX*, i podaje ich własności
* wyznacza wartość współczynnika, dla której wykres danej funkcji przechodzi przez podany punkt
* odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności

wyjaśnia, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji

1. Logarytm

* oblicza logarytm danej liczby
* stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczania jego wartości
* wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej

1. Logarytm dziesiętny

* odczytuje z tablic przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych
* oblicza wartości wyrażeń, stosując własności logarytmu, w szczególności logarytmu dziesiętnego

1. Logarytm iloczynu i logarytm ilorazu

* stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
* stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu do uzasadniania równości wyrażeń

1. Logarytm potęgi

* stosuje twierdzenie o logarytmie potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami

1. Funkcja logarytmiczna

* 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
* odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności

1. Przekształcenia wykresu funkcji logarytmicznej

* szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje jej własności
* szkicuje wykres funkcji, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej, i podaje jej własności
* szkicuje wykres funkcji, stosując złożenia przekształceń: przesunięcia wzdłuż osi układu współrzędnych i symetrię względem osi *OY*, i określa jej własności

1. Funkcje wykładnicza i logarytmiczna – zastosowania

* wykorzystuje funkcje wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, dotyczące wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego

**2. GEOMETRIA ANALITYCZNA**

1. Odległość między punktami w układzie współrzędnych

* oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych
* stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach

1. Środek odcinka

* wyznacza współrzędne środka odcinka, jeśli dane są współrzędne jego końców
* wyznacza współrzędne jednego z końców odcinka, gdy dane są współrzędne jego środka i drugiego końca
* stosuje wzór na środek odcinka w zadaniach dotyczących własności wielokątów w układzie współrzędnych

1. Odległość punktu od prostej

* oblicza odległość punktu od prostej
* oblicza odległość między prostymi równoległymi
* stosuje wzór na odległość punktu od prostej do obliczania pól wielokątów

1. Okrąg w układzie współrzędnych (1)

* podaje równanie okręgu o danych środku i  promieniu
* sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu
* podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu
* wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt
* wyznacza równanie okręgu, jeśli dane są współrzędne końców jego średnicy

1. Okrąg w układzie współrzędnych (2)

* wyznacza równanie okręgu spełniającego podane warunki

1. Wzajemne położenie dwóch okręgów

* określa liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów

1. Wzajemne położenie okręgu i prostej

* podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość środka okręgu od prostej z jego promieniem
* korzysta z własności stycznej do okręgu
* podaje równania stycznych do okręgu, równoległych do osi układu współrzędnych

1. Układy równań – powtórzenie

* rozwiązuje algebraicznie układ równań i podaje interpretację geometryczną rozwiązania
* wyznacza punkty wspólne prostej i paraboli; podaje interpretację geometryczną rozwiązania

1. Punkty wspólne prostej i okręgu (1)

* rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy równań, z których jedno opisuje prostą, a drugie – okrąg o środku w początku układu współrzędnych
* rozwiązuje zadania dotyczące wielokątów wpisanych w dany okrąg

1. Punkty wspólne prostej i okręgu (2)

* rozwiązuje algebraicznie układy równań, z których jedno jest równaniem okręgu, a drugie – równaniem prostej
* stosuje układy równań do rozwiązywania zadań dotyczących okręgów i wielokątów

1. Symetria osiowa

* wskazuje figury osiowosymetryczne i podaje liczbę ich osi symetrii
* znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem osi układu współrzędnych
* szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem jednej z osi układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków
* podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem jednej z osi układu współrzędnych
* sprawdza, czy odcinki są symetryczne względem osi układu współrzędnych
* stosuje własności symetrii osiowej w zadaniach

1. Symetria środkowa

* wskazuje figury środkowosymetryczne
* znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem początku układu współrzędnych
* szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem początku układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków
* podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem początku układu współrzędnych
* stosuje w zadaniach własności symetrii środkowej

**3. CIĄGI**

1. Pojęcie ciągu

* wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
* wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie
* szkicuje wykres ciągu

1. Sposoby określania ciągu

* wyznacza wzór ogólny ciągu, jeśli danych jest kilka jego początkowych wyrazów
* wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
* wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek

1. Ciągi monotoniczne

* 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, korzystając z jego definicji

1. Ciągi określone rekurencyjnie

* wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
* wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, jeśli dany jest jego wzór ogólny

1. Ciąg arytmetyczny (1)

* podaje przykłady ciągów arytmetycznych
* wyznacza wskazane wyrazy ciągu arytmetycznego, jeśli dane są jego pierwszy wyraz i różnica
* określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
* wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, jeśli dane są dowolne dwa jego wyrazy
* stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów tego ciągu
* wyznacza wartości niewiadomych, tak aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny
* stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego

1. Ciąg arytmetyczny (2)

* udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem arytmetycznym
* stosuje własności ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu

1. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (1)

* oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
* stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu, w tym tekstowych

1. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (2)

* rozwiązuje równania, stosując wzór na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego

1. Ciąg geometryczny (1)

* podaje przykłady ciągów geometrycznych
* wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz
* wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dowolne dwa jego wyrazy
* wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny

1. Ciąg geometryczny (2)

* określa monotoniczność ciągu geometrycznego
* udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem geometrycznym
* stosuje w zadaniach związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego
* stosuje własności ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu

1. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego

* oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
* stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu

1. Ciągi arytmetyczne i ciągi geometryczne – zadania

* stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego

1. Procent składany

* oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji
* oblicza oprocentowanie lokaty
* ustala okres oszczędzania

**4. STATYSTYKA**

1. Średnia arytmetyczna

* oblicza średnią arytmetyczną zestawu danych
* oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych w inny sposób
* wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną

1. Mediana, skala centylowa i dominanta

* wyznacza medianę i dominantę zestawu danych
* odczytuje informacje ze skali centylowej
* wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych w inny sposób
* wykorzystuje w zadaniach medianę i dominantę

1. Odchylenie standardowe

* oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych
* oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami

1. Średnia ważona

* oblicza średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami
* stosuje w zadaniach średnią ważoną