Zakres części podstawy programowej dla szkoły ponadpodstawowej

Liceum ogólnokształcące **Klasa I**

**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. **LICZBY RZECZYWISTE**
2. Liczby naturalne

Uczeń:

* + podaje przykłady liczb pierwszych, liczb parzystych i nieparzystych
	+ podaje dzielniki danej liczby naturalnej
	+ przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych
	+ oblicza NWD i NWW
1. Liczby całkowite. Liczby wymierne
	* rozpoznaje liczby całkowite i liczby wymierne wśród podanych liczb
	* podaje przykłady liczb całkowitych i wymiernych
	* odczytuje z osi liczbowej współrzędną danego punktu i odwrotnie: zaznacza punkt o podanej współrzędnej na osi liczbowej
	* wykonuje działania na liczbach wymiernych
2. Liczby niewymierne
* wskazuje liczby niewymierne wśród podanych liczb
* zaznacza na osi liczbowej punkt odpowiadający liczbie niewymiernej
* szacuje wartości liczb niewymiernych
1. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej
* wskazuje liczby wymierne oraz niewymierne wśród liczb podanych w postaci dziesiętnej
* wyznacza rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych
* zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe
* przedstawia ułamki dziesiętne okresowe w postaci ułamków zwykłych
* zaokrągla liczbę z podaną dokładnością
* oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, czy jest to przybliżenie z nadmiarem czy z niedomiarem
1. Pierwiastek kwadratowy
	* oblicza wartość pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej
	* wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego
	* włącza czynnik pod znak pierwiastka kwadratowego
	* wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując prawa działań na pierwiastkach
	* usuwa niewymierność z mianownika, gdy w mianowniku występuje wyrażenie $a\sqrt{b}$, oraz szacuje przybliżoną wartość takich wyrażeń
2. Pierwiastek sześcienny
	* oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej
	* oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia
	* wyłącza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka
	* porównuje liczby zapisane za pomocą pierwiastków
	* wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach
	* usuwa niewymierność z mianownika ułamka, gdy w mianowniku występuje $\sqrt[3]{a}$
3. Potęga o wykładniku całkowitym
	* oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym
	* porządkuje liczby zapisane w postaci potęg, korzystając z własności potęg
	* stosuje prawa działań na potęgach do: obliczania wartości wyrażeń, upraszczania wyrażeń algebraicznych
	* porównuje liczby zapisane w postaci potęg
4. Potęga o wykładniku wymiernym
	* zapisuje pierwiastek *n*-tego stopnia w postaci potęgi o wykładniku $\frac{1}{n}$
	* oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
	* zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
	* upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
5. Logarytm i jego własności
	* oblicza logarytm danej liczby
	* stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczeń
	* wyznacza podstawę logarytmu, gdy dana jest wartość logarytmu, podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej
	* stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
6. Procenty
	* oblicza procent danej liczby
	* oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
	* wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent
	* zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent
	* stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych
7. **JĘZYK MATEMATYKI**
8. Przedziały
* rozróżnia pojęcia: przedział otwarty, domknięty, lewostronnie domknięty, prawostronnie domknięty, ograniczony, nieograniczony
* zapisuje przedział i zaznacza go na osi liczbowej
* odczytuje i zapisuje symbolem przedział zaznaczony na osi liczbowej
* wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami
* wymienia liczby należące do przedziału spełniające zadane warunki
1. Rozwiązywanie nierówności
* sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem nierówności
* rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym nierówności sprzeczne i tożsamościowe
* zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału
* stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
1. Wyłączanie jednomianu przed nawias
* wyłącza wskazany jednomian przed nawias
* zapisuje wyrażenia algebraiczne w postaci iloczynu
* stosuje metodę wyłączania jednomianu przed nawias do dowodzenia podzielności liczb
1. Wyłączanie jednomianu przed nawias
* wyłącza wskazany jednomian przed nawias
* zapisuje wyrażenia algebraiczne w postaci iloczyn
* stosuje metodę wyłączania jednomianu przed nawias do dowodzenia podzielności liczb
1. Mnożenie sum algebraicznych
* mnoży sumy algebraiczne
* przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań
* wykonuje działania na liczbach postaci $a+b\sqrt{c}$
* wykorzystuje wyrażenia algebraiczne do opisu zależności
* rozwiązuje równania i nierówności
1. Wzory skróconego mnożenia
* stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów
* przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia
* stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci 
1. Zastosowanie przekształceń algebraicznych
* stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań oraz nierówności
* usuwa niewymierność z mianownika ułamka
1. Wartość bezwzględna
* oblicza wartość bezwzględną danej liczby i upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną
* rozwiązuje, stosując interpretację geometryczną, elementarne równania i nierówności z wartością bezwzględną
1. **UKŁADY RÓWNAŃ**
* podaje pary liczb spełniające równanie liniowe z dwiema niewiadomymi
* sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań
* dopisuje drugie równanie tak, aby dana para liczb spełniała dany układ równań
* rozwiązuje układ równań metodą podstawiania
* określa typ układu równań (czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym czy sprzecznym)
* dopisuje drugie równanie tak, aby układ równań był układem oznaczonym, nieoznaczonym lub sprzecznym
* rozwiązuje układ równań metodą przeciwnych współczynników
* zapisuje rozwiązanie układu równań w przypadku, gdy jest to układ nieoznaczony
* układa i rozwiązuje układ równań do zadania z treścią
1. **FUNKCJE**
* uczeń stosuje pojęcia: funkcja, argument, dziedzina, wartość funkcji, miejsce zerowe funkcji
* rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje
* podaje miejsca zerowe funkcji
* opisuje funkcję różnymi sposobami: za pomocą grafu, tabeli, opisu słownego
* odczytuje wartość funkcji dla danego argumentu
* odczytuje argumenty, dla których funkcja przyjmuje określoną wartość
* szkicuje wykresy funkcji o zadanej dziedzinie, przedstawia funkcję za pomocą wzoru
* szkicuje wykres funkcji określonej nieskomplikowanym wzorem (w tym prostą, parabolę, hiperbolę)
* szkicuje wykres funkcji określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach
* sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji
* rozpoznaje, czy dana krzywa jest wykresem funkcji
* stosuje pojęcie funkcji monotonicznej (rosnącej, malejącej, stałej, nierosnącej, niemalejącej)
* na podstawie wykresu funkcji określa jej monotoniczność
* rysuje wykres funkcji o zadanych kryteriach monotoniczności
* stosuje pojęcia: zbiór wartości funkcji, największa i najmniejsza wartość funkcji
* odczytuje z wykresu funkcji jej dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości ujemne; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie; maksymalne przedziały monotoniczności funkcji, najmniejszą i największą wartość funkcji oraz argumenty, dla których te wartości są przyjmowane
* rysuje wykresy funkcji: *y* = *f*(*x*) *+ q* dla *q >* 0 oraz *y* = *f*(*x*) *– q* dla *q >* 0
* rysuje wykresy funkcji: *y* = *f*(*x – p*) dla *p >* 0 oraz *y*=*f*(*x + p*) dla *p >* 0
* szkicuje wykresy funkcji *y* = *– f*(*x*) na podstawie wykresu funkcji *y*= *f*(*x*)
* szkicuje wykresy funkcji *y* = *–* [*f*(*x – p*) + *q*] na podstawie wykresu funkcji *y* = *f*(*x*)
* szkicuje wykresy funkcji *y* = *f*(*–x*) na podstawie wykresu funkcji *y*= *f*(*x*)
* wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej
* szkicuje wykres funkcji $f\left(x\right)=\frac{a}{x}$, gdzie *a* > 0 i *x* > 0
* stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań, np. dotyczących drogi, prędkości i czasu
1. **FUNKCJA LINIOWA**
* rozpoznaje funkcję liniową, jeśli ma dany jej wzór, oraz szkicuje jej wykres
* interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej i wskazuje wśród danych wzorów funkcji liniowych te, których wykresy są równoległe
* wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres spełnia zadane warunki, np. jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez dany punkt
* sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji liniowej
* wyznacza miejsce zerowe i określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem
* wyznacza współrzędne punktów, w których wykres funkcji liniowej przecina osie układu współrzędnych, oraz podaje, w których ćwiartkach układu znajduje się wykres
* określa monotoniczność funkcji liniowej w zależności od parametru
* rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnie
* podaje równanie kierunkowe i ogólne prostej
* zamienia równanie ogólne prostej, która nie jest równoległa do osi *OY*, na równanie w postaci kierunkowej (i odwrotnie)
* wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty
* rysuje prostą opisaną równaniem ogólnym
* oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej
* odczytuje wartość współczynnika kierunkowego, jeśli ma dany wykres
* podaje warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych
* wyznacza równanie prostej prostopadłej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt
* rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań
* interpretuje geometrycznie układ równań
* rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną
* wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem prostych
* rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi
* analizuje własności funkcji liniowej
1. **PLANIMETRIA**
* klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów
* stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań
* oblicza sumę miar kątów wewnętrznych *n*-kąta
* wyznacza liczbę boków wielokąta, znając sumę miar kątów wewnętrznych
* podaje definicję trójkątów przystających oraz cechy przystawania trójkątów
* wskazuje trójkąty przystające
* stosuje nierówność trójkąta do rozwiązywania zadań
* podaje i wykorzystuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do rozwiązywania zadań
* rozumie pojęcie figur podobnych
* oblicza długości boków w wielokątach podobnych
* wykorzystuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań
* podaje cechy podobieństwa trójkątów; sprawdza, czy dane trójkąty są podobne
* oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego w danej skali
* układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć szukane długości boków trójkątów podobnych
* wykorzystuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań
* wykorzystuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań
1. **WSTĘP DO FUNKCJI KWADRATOWEJ**
2. Wykres funkcji *f*(*x*)= *ax*2
* szkicuje wykres i podaje własności funkcji *f*(*x*)= *ax*2
* stosuje własności funkcji *f*(*x*)= *ax*2 do rozwiązywania zadań
1. Przesunięcie wykresu funkcji *f*(*x*)= *ax*2 wzdłuż osi *OX* i *OY*
* szkicuje wykresy funkcji: $f\left(x\right)=ax^{2}+q$, $f\left(x\right)=a\left(x-p\right)^{2}$, $f\left(x\right)=a\left(x-p\right)^{2}+q$ i podaje ich własności
1. Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej
* podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej
* oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego
* oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii
* przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem uzupełniania do kwadratu lub wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli) i szkicuje jej wykres
* przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej
* wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, jeśli ma dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu.