

Wymagania edukacyjne z matematyki

– klasa 1 technikum –

poziom rozszerzony

1. LICZBY RZECZYWISTE

Uczeń:

- podaje przykłady liczb pierwszych, parzystych i nieparzystych
- podaje dzielniki danej liczby naturalnej
- przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych
- oblicza NWD i NWW dwóch liczb naturalnych
- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb
- 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
- wskazuje liczby niewymierne wśród podanych
- konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
- zaznacza na osi liczbowej punkt odpowiadający liczbie niewymiernej
- szacuje wartości liczb niewymiernych
- wykazuje, dobierając odpowiednio przykłady, że suma, różnica, iloczyn oraz iloraz liczb niewymiernych nie muszą być liczbami niewymiernymi
- dowodzi niewymierności liczb, np. $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ oraz liczb będących iloczynem lub sumą liczby wymiernej i niewymiernej
- wskazuje liczby wymierne oraz niewymierne wśród liczb podanych w postaci dziesiętnej
- wyznacza rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych
- wyznacza n -tą cyfrę po przecinku rozwinięcia dziesiętnego okresowego danej liczby
- zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe
- przedstawia ułamki dziesiętne okresowe w postaci ułamków zwykłych
- zaokrągla liczbę z podaną dokładnością
- oblicza błąd przybliżenia
- oblicza wartość pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej
- wyłącza czynnik przed 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
- oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej
- oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia
- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka
- 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 $\sqrt[3]{a}$
- 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
- stosuje prawa działań na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych

- porównuje liczby zapisane w postaci potęg
- zapisuje i odczytuje liczbę w notacji wykładniczej
- wykonuje działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej
- 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
- 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 twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń
- uzasadnia podstawowe własności logarytmów
- oblicza procent danej liczby
- **interpretuje pojęcia procentu i punktu procentowego**
- 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
- stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych dotyczących płac, podatków, rozliczeń bankowych

2. JĘZYK MATEMATYKI

Uczeń:

- **posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór pusty, zbiór skończony, zbiór nieskończony**
- **wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące**
- **opisuje słownie i symbolicznie dany zbiór**
- **określa relację zawierania zbiorów**
- **wypisuje podzbiory danego zbioru**
- **posługuje się pojęciami: iloczyn, suma oraz różnica zbiorów**
- **wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów**
- **przedstawia na diagramie zbiór, który jest wynikiem działań na trzech dowolnych zbiorach**
- **wyznacza dopełnienie zbioru**
- **formułuje i sprawdza hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach**
- **rozdziela 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
- **wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów oraz zaznacza je na osi liczbowej**
- **wyznacza iloczyn, sumę i różnicę różnych zbiorów liczbowych oraz zapisuje je symbolicznie**
- 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
- uzasadnia niektóre własności nierówności

- wyłącza wskazany jednomian przed nawias
- zapisuje wyrażenia algebraiczne w postaci iloczynu
- stosuje metodę wyłączania jednomianu przed nawias do dowodzenia podzielności liczb
- 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
- dowodzi podzielności liczb
- rozwiązuje równania i nierówności, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych
- 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 $a + b\sqrt{c}$
- wprowadza wzory skróconego mnożenia
- stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia własności liczb
- stosuje przekształcenia algebraiczne do przekształcenia równoważnego równań oraz nierówności
- usuwa niewymierność z mianownika ułamka
- stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń
- oblicza wartość bezwzględną danej liczby
- upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną
- rozwiązuje, stosując interpretację geometryczną, elementarne równania i nierówności z wartością bezwzględną
- zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów, których współrzędne (x, y) spełniają warunki zapisane za pomocą wartości bezwzględnej
- stosuje podstawowe własności wartości bezwzględnej
- korzystając z własności wartości bezwzględnej, rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną
- korzystając z własności wartości bezwzględnej, upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną

3. UKŁADY RÓWNAŃ

Uczeń:

- 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
- zapisuje podane informacje w postaci układu 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
- układu i rozwiązuje układ równań do zadania z treścią
- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące sytuacji praktycznych, w tym zadania dotyczące prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych

4. 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
- oblicza wartość funkcji dla danego argumentu
- stosuje pojęcie funkcji monotonicznej (rosnącej, malejącej, stałej, nierosnącej, niemalejącej)
- na podstawie wykresu funkcji określa jej monotoniczność
- rysuje wykres funkcji o zadanych kryteriach monotoniczności
- bada na podstawie definicji monotoniczność funkcji określonej wzorem
- 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
- odczytuje z wykresu rozwiązania równań i nierówności
- 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 $p > 0$
- posługuje się pojęciem wektora i wektora przeciwnego
- oblicza współrzędne wektora
- wyznacza współrzędne początku lub końca wektora, jeśli ma dane współrzędne wektora i współrzędne jednego z punktów
- znajduje obraz figury w przesunięciu o dany wektor
- szkicuje wykres funkcji $y = f(x - p) + q$
- zapisuje wzór funkcji otrzymanej w wyniku danego przesunięcia
- szkicuje wykresy funkcji $y = -f(x)$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$
- szkicuje wykresy funkcji $y = f(-x)$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$
- na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = |f(x)|$ i $y = f(|x|)$
- na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji
- wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej
- szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a > 0$ i $x > 0$
- stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań np. dotyczących drogi, prędkości i czasu

5. FUNKCJA LINIOWA

Uczeń:

- 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
- sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji liniowej
- wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres spełnia zadane warunki, np. jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez dany punkt

- stosuje własności funkcji liniowej do obliczania pól wielokątów
- 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
- wyznacza wartości parametru, dla których prosta spełnia określone warunki
- wyznacza wartości parametrów, dla których proste dane równaniem w postaci ogólnej są równoległe
- oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej
- szkicuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego
- odczytuje wartość współczynnika kierunkowego, jeśli ma dany wykres; w przypadku wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnym podaje wartość prędkości
- wyprowadza równanie prostej o danym współczynniku kierunkowym przechodzącej przez dany punkt
- podaje warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych
- wyznacza równanie prostej prostopadłej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt
- udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych
- rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań
- bada, czy proste dane równaniem w postaci ogólnej są prostopadłe, wyznacza wartości parametrów, dla których takie proste są prostopadłe
- interpretuje geometrycznie układ równań
- rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i graficzną
- wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem prostych
- rozwiązuje układ równań z parametrem oraz określa jego typ w zależności od wartości parametru
- **interpretuje geometrycznie nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi oraz pojęcie półpłaszczyzny otwartej i domkniętej**
- **zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów, których współrzędne spełniają układ nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi**
- **zapisuje układ nierówności opisujący zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych**
- **rozwiązuje graficznie układ kilku nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi**
- **wyznacza w układzie współrzędnych iloczyn, sumę i różnicę zbiorów punktów opisanych nierównościami liniowymi z dwiema niewiadomymi**
- **interpretuje geometrycznie nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi oraz pojęcie półpłaszczyzny otwartej i domkniętej**
- **zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów, których współrzędne spełniają układ nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi**
- **zapisuje układ nierówności opisujący zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych z dwiema niewiadomymi**
- **rozwiązuje graficznie układ kilku nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi**
- **wyznacza w układzie współrzędnych iloczyn, sumę i różnicę zbiorów punktów opisanych nierównościami liniowymi z dwiema niewiadomymi**
- przeprowadza analizę zadania z treścią, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność liniową lub wzór funkcji liniowej
- rozwiązuje ułożone przez siebie równanie, nierówność lub analizuje własności funkcji liniowej
- przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź