

Wymagania edukacyjne z matematyki – klasa II technikum

Poziom rozszerzony

Obowiązują wymagania z zakresu podstawowego oraz dodatkowo:

1. JĘZYK MATEMATYKI I FUNKCJE LICZBOWE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- Zna i stosuje w prostych przykładach wzory skróconego mnożenia $(a \pm b)^3$, $a^3 \pm b^3$
- stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu $|2x - 3| = 3$, $|x + 4| \leq 1$
- rozwiązuje graficznie proste układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi
- sporządza wykresy funkcji: $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$
- zna pojęcie wektora
- przedstawia w układzie współrzędnych wektor o danych współrzędnych
- podaje współrzędne wektora przedstawionego w układzie współrzędnych

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli dodatkowo:

- wyprowadza i stosuje wzory skróconego mnożenia $(a \pm b)^3$, $a^3 \pm b^3$
- rozwiązuje równania i nierówności z jedną wartością bezwzględną, ale wymagające przekształceń
- rozwiązuje graficznie trudniejsze układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi
- podaje wektor przesunięcia wykresu funkcji
- podaje wzór funkcji, której wykres przesunięto o dany wektor
- wyznacza dziedzinę i miejsca zerowe funkcji zadanych trudniejszym wzorem

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** jeśli dodatkowo:

- usuwa niewymierność z mianownika, w którym występuje pierwiastek sześcienny
- rozwiązuje równania i nierówności z dwiema wartościami bezwzględnymi
- wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej
- wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną
- opisuje za pomocą układu nierówności liniowych zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych
- uzasadnia na podstawie definicji monotoniczność funkcji liniowej

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli dodatkowo:

- rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności z wartością bezwzględną
- na podstawie definicji bada monotoniczność funkcji danej wzorem
- szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli dodatkowo:

- dowodzi niewymierności niektórych liczb, np. $\sqrt{3}$, $\sqrt{3} - 1$
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych
- formułuje i uzasadnia hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach
- stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej do przedstawienia w układzie współrzędnych zbiorów opisanych kilkoma warunkami
- uzasadnia własności wartości bezwzględnej
- rozwiązuje układy równań liniowych z parametrem
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji
- wykorzystuje inne własności funkcji (np. parzystość)

2. FUNKCJA KWADRATOWA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- określa wektor przesunięcia paraboli
- podaje wzór funkcji kwadratowej znając wektor przesunięcia jej wykresu
- stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego oraz do określania znaków pierwiastków trójmianu kwadratowego bez wyznaczania ich wartości, przy czym sprawdza najpierw ich istnienie
- rysuje wykres funkcji $y = |f(x)|$, gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej $y = f(x)$

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli dodatkowo:

- rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** jeśli dodatkowo:

- rozwiązuje równania dwukwadratowe oraz inne równania sprowadzalne do równań kwadratowych przez podstawienie niewiadomej pomocniczej
- stosuje własności funkcji kwadratowej w trudniejszych zadaniach
- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych
- znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych
- stosuje wzory Viète'a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego, np. $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli dodatkowo:

- rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem o wyższym stopniu trudności
- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli dodatkowo:

- zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności kwadratowych
- wyprowadza wzory Viète'a
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

3. WIELOMIANY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli potrafi:

- określić stopień i współczynniki wielomianu
- obliczyć wartość wielomianu
- sprawdzić, czy liczba jest pierwiastkiem wielomianu
- uporządkować wielomian
- dodać i odjąć wielomiany
- wyłączać wskazany czynnik przed nawias
- stosować wzory na kwadrat sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do rozkładu wielomianu na czynniki
- Odczytać pierwiastki równań postaci: $(x - a)(x - b)(x - c) = 0$ lub $(ax^2 + bx + c)(x - d) = 0$.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli dodatkowo potrafi:

- mnożyć wielomiany i wykonywać działania łączne
- stosować wzory na kwadrat i sześciąt sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do wykonywania działań na wielomianach
- Stosować wzory skróconego mnożenia do rozkładania wielomianów na czynniki
- sprawdzić, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
- wyznaczyć współczynniki wielomianu, mając dane warunki
- podać współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów
- zapisać wielomian w postaci iloczynu czynników możliwie najniższego stopnia
- rozwiązać typowe równanie wielomianowe
- wyznaczać punkty przecięcia się wykresu wielomianu i prostej
- podać przykład wielomianu, znając jego stopień i pierwiastki
- Stosować metodę grupowania wyrazów do rozkładania wielomianów na czynniki.
- Wykonać dzielenie wielomianu przez dwumian $ax + b$.
- Zbadać, czy możliwy jest rozkład danego wielomianu na dane czynniki
- Stosować twierdzenie o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$.
- Wyznaczać resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$.
- Podać twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu
- Wskazać liczby całkowite, które mogą być pierwiastkami równania wielomianowego
- Odczytać rozwiązanie nierówności wielomianowej z wykresu wielomianu
- Ustalić dziedzinę wielomianu opisującego zagadnienie z planimetrii

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** jeśli dodatkowo potrafi:

Dodatkowo:

- stosować rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów
- rozwiązać trudniejsze równanie wielomianowe
- porównać wielomiany dane w postaci iloczynu innych wielomianów
- Rozwiązuje zadania, w których wykorzystuje równość wielomianów.
- dobrać odpowiednią metodę spośród poznanych do rozkładania wielomianów na czynniki.
- Rozkładać wielomiany na czynniki, stosując poznane metody.
- Opisywać sytuacje praktyczne za pomocą wielomianów wielu zmiennych.
- Określać dziedzinę wielomianu opisującego problem praktyczny.
- Wyznaczać współczynniki wielomianu, gdy zna wartości wielomianu dla określonych argumentów.
- Wyznaczać wielomian, gdy zna wynik dzielenia tego wielomianu przez dany dwumian.
- Wyznaczać wielomian, gdy zna wynik dzielenia z resztą tego wielomianu przez dany dwumian.
- Rozwiązywać zadania, w których jest mowa o podzielności wielomianów.
- Rozkładać na czynniki wielomian, o którym wiadomo, że dzieli się przez dwumian $x - a$.
- Podać twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu.
- Wskazać liczby wymierne, które mogą być pierwiastkami równania wielomianowego.
- Stosować twierdzenie Bézouta.
- Określa krotność pierwiastków wielomianu przedstawionego w postaci iloczynu dwumianów.
- Zapisać równanie, gdy zna jego pierwiastki.
- Podać przykład równania, gdy zna krotność jego pierwiastków.
- Rozwiązywać nierówności wielomianowe, gdy wielomian zapisany jest w postaci iloczynowej, sporządzając odpowiednie wykresy lub tabelkę znaków.
- Rozwiązywać nierówności wielomianowe, rozkładając wielomian na czynniki.
- Szkicować wykres wielomianu i odczytuje rozwiązanie nierówności wielomianowej.
- Opisywać objętość wielościanu i bryły obrotowej za pomocą wielomianów.
- Rozwiązywać proste zadania tekstowe prowadzące do rozwiązywania nierówności wielomianowych

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli dodatkowo potrafi:

- stosować wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów
- Sprawnie rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe, stosując metodę rozkładu na czynniki.
- udowodnić twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu.
- udowodnić twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu.
- uzasadnić brak pierwiastków wymiernych wielomianu.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli dodatkowo potrafi:

Dodatkowo:

- Zaproponować i przewidzieć rozwiązania nietypowych zadań
- Rozwiązywać zadania z parametrem
- Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności .
- Potrafi opisać sytuację spoza matematyki, używając wielomianów

4. FUNKCJE WYMIERNE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli :

- Wyznacza dziedzinę trudniejszych wyrażeń wymiernych
- Oblicza wartość liczbową trudniejszych wyrażeń wymiernych
- Wykonać działania łączne na prostych wyrażeniach wymiernych
- Zna pojęcie funkcji homograficznej

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli dodatkowo:

- przekształca wzór funkcji $y = \frac{ax + b}{cx + d}$ do postaci $f(x) = \frac{a}{x - p}$, $a \neq 0$, $x \neq p$,
- Mnoży i dzieli trudniejsze wyrażenia wymierne.
- Bada, czy wielkości są odwrotnie proporcjonalne.
- Wyznacza brakującą wielkość, proporcjonalną do danej, gdy zna współczynnik proporcjonalności.
- Rozwiązuje proste nierówności wymierne

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli dodatkowo:

- Odczytuje rozwiązania nierówności wymiernych, gdy dane są wykresy odpowiednich funkcji wymiernych.
- Rozwiązuje nierówności wymierne, sporządzając wykresy odpowiednich funkcji liniowych lub kwadratowych.
- Sporządza wykres funkcji opisujący wielkości odwrotnie proporcjonalne.
- Rozwiązuje proste zadania tekstowe, stosując własności proporcjonalności odwrotnej.
-

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli dodatkowo:

- stosuje wiadomości o wyrażeniach wymiernych w zadaniach tekstowych
- rozwiązuje trudniejsze równanie wielomianowe
- Rozwiązuje trudniejsze nierówności wymierne, sprowadzając je do nierówności wielomianowych.
- Rozwiązuje nierówności wymierne różnymi poznanymi metodami.
- Rozwiązuje zadania tekstowe, w których występują wielkości odwrotnie proporcjonalne.
- Szkicuje wykres opisujący wielkości odwrotnie proporcjonalne, uwzględniając dziedzinę.
- Sporządza wykres funkcji $y = \lfloor f(x) \rfloor$, gdy funkcja f jest dana wzorem:
$$f(x) = \frac{a}{(x-p)} + q, \quad a \neq 0, \quad x \neq p.$$
- Rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli dodatkowo :

- Potrafi zaproponować i przewidzieć rozwiązania nietypowych zadań
- Rozwiązuje zadania z parametrem
- Dowodzi tożsamości, w których występują wyrażenia wymierne.
- Rozwiązuje różne zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności.
- Rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, korzystając z równań i nierówności wymiernych.