

# Wymagania edukacyjne oraz sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów Matematyka Klasa druga. Poziom rozszerzony.

## Wymagania ogólne

Uczeń:

- używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników,
- rozumie i interpretuje pojęcia matematyczne oraz operuje obiektami matematycznymi,
- buduje model matematyczny danej sytuacji, uwzględniając ograniczenia i zastrzeżenia, □ tworzy strategię rozwiązania problemu,
- tworzy łańcuch argumentów i uzasadnia jego poprawność.

## Wymagania szczegółowe

### I. Funkcja liniowa

Uczeń:

- 1) zna i stosuje proporcjonalność prostą w rozwiązywaniu zadań;
- 2) zna i wykorzystuje w zadaniach definicję i własności funkcji liniowej, interpretację współczynników występujących we wzorze funkcji liniowej;
- 3) sporządza wykres funkcji liniowej, odczytuje własności funkcji liniowej z jej wykresu;
- 4) wyznacza wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach, również wzór funkcji, której wykres jest równoległy (prostopadły) do wykresu danej funkcji liniowej;
- 5) stosuje wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego;
- 6) rozwiązuje równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą oraz interpretuje je graficznie;
- 7) rozwiązuje równania i nierówności liniowe z wartością bezwzględną, z parametrem;
- 8) stosuje różne metody rozwiązywania układów dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi (w tym metodę wyznaczników);
- 9) rozwiązuje układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi z parametrem;
- 10) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności oraz układów r. liniowych;
- 11) przedstawia graficznie równania, nierówności, układy równań i nierówności liniowych, opisuje podane zbiory za pomocą układów równań i nierówności liniowych;
- 12) rozwiązuje algebraicznie i interpretuje graficznie równania, nierówności oraz układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi z wartością bezwzględną.

### II. Funkcja kwadratowa

Uczeń:

- 1) zna własności jednomianu kwadratowego  $y = ax^2$ , gdzie  $a \neq 0$ ;

- 2) przedstawia wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej, również na podstawie wykresu, sprawnie przekształca wzór funkcji z jednej do innej postaci;
- 3) sporządza wykres funkcji kwadratowej i podaje jej własności; przekształca wykresy funkcji kwadratowych;
- 4) stosuje własności funkcji kwadratowej w zadaniach optymalizacyjnych;
- 5) wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;
- 6) wyznacza miejsca zerowe funkcji kwadratowej;
- 7) zna i stosuje wzory Viete'a;
- 8) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe oraz interpretuje je graficznie, również równania i nierówności z wartością bezwzględną;
- 9) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem;
- 10) przeprowadza dyskusję liczby rozwiązań równania kwadratowego z wartością bezwzględną, z parametrem (na podstawie interpretacji graficznej zadania);
- 11) rozwiązuje układy równań kwadratowych;
- 12) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań, nierówności i układów równań kwadrat.;
- 13) analizuje zjawiska z życia codziennego, opisane wzorem lub wykresem funkcji kwadratowej, opisuje dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej;
- 14) rozwiązuje zadania na dowodzenie dotyczące funkcji kwadratowej lub równania kwadratowego.

### III. Wielomiany. Funkcje wielomianowe.

Uczeń:

- 1) zna pojęcie wielomianu stopnia  $n$  ( $n \in \mathbb{N}_+$ ) jednej zmiennej rzeczywistej i funkcji wielomianowej;
- 2) zna i stosuje twierdzenie o równości wielomianów;
- 3) wykonuje działania na wielomianach, również dzielenie za pomocą schematu Hornera;
- 4) zna pojęcie pierwiastka i pierwiastka wielokrotnego wielomianu;
- 5) zna i stosuje twierdzenie o reszcie z dzielenia, twierdzenie Bezouta, twierdzenie o wymiernych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych;
- 6) rozkłada wielomian na czynniki różnymi metodami (wyłączania czynnika poza nawias, wzorów skróconego mnożenia, grupowania wyrazów, dzielenia wielomianów, metoda „prób”, metoda „mieszana”);
- 7) rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe (w tym z wartością bezwzględną);
- 8) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wielomianowych, zadania dotyczące wielomianów, w których stosuje poznane definicje i twierdzenia, zadania na dowodzenie dotyczące własności wielomianów.

### IV. Ułamki algebraiczne. Funkcje wymierne.

Uczeń:

- 1) zna określenie ułamka algebraicznego i definicję funkcji wymiernej oraz homograficznej;
- 2) wyznacza dziedzinę ułamka algebraicznego (funkcji wymiernej), podaje przykład funkcji wymiernej o danej dziedzinie;
- 3) skraca, rozszerza, dodaje, odejmuje, mnoży, dzieli ułamki algebraiczne;
- 4) rozwiązuje równania i nierówności wymierne, również z wartością bezwzględną;
- 5) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wymiernych;

- 6) posługuje się wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi i wykresem proporcjonalności odwrotnej;
- 7) rysuje wykresy funkcji homograficznych (w tym z wartością bezwzględną) i na ich podstawie opisuje własności funkcji;
- 8) rozwiązuje zadania dotyczące własności funkcji homograficznej;
- 9) rozwiązuje równania wymierne z parametrem (w tym także z wartością bezwzględną), w których wykorzystuje się wykres funkcji homograficznej (interpretacja graficzna równania); 10) rozwiązuje zadania dotyczące różnych własności funkcji wymiernych.

## V. Ciągi Uczeń:

- 1) zna definicję ciągu, ciągu liczbowego, wyrazu ciągu;
- 2) zna różne sposoby określania ciągów ( wzór ogólny, wykres, rekurencja);
- 3) wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym, rekurencyjnym;
- 4) rysuje wykres ciągu i podaje własności ciągu na podstawie wykresu;
- 5) zna definicję ciągu monotonicznego, bada monotoniczność ciągu;
- 6) zna definicję ciągu arytmetycznego/ciągu geometrycznego oraz własności tych ciągów;
- 7) stosuje w zadaniach, również tekstowych poznane wzory dotyczące ciągu arytmetycznego/geometrycznego ( $n$ -ty wyraz ciągu, suma  $n$  początkowych wyrazów tego ciągu, średnia arytmetyczna/geometryczna);
- 8) bada, czy dany ciąg jest arytmetyczny/geometryczny;
- 9) wyznacza ciąg arytmetyczny/geometryczny na podstawie wskazanych danych;
- 10) zna i stosuje procent prosty i procent składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów;
- 11) zna definicję granicy ciągu liczbowego (właściwej i niewłaściwej);
- 12) zna i stosuje własności ciągów zbieżnych i rozbieżnych do nieskończoności;
- 13) zna symbole nieoznaczone i podaje przykłady ciągów uzasadniających, że symbol jest nieoznaczony;
- 14) dowodzi na podstawie definicji, że dana liczba jest granicą ciągu;
- 15) oblicza granice ciągów (właściwe i niewłaściwe);
- 16) zna pojęcie szeregu geometrycznego;
- 17) zna i stosuje (bada) warunek zbieżności szeregu geometrycznego;
- 18) oblicza sumę szeregu geometrycznego;
- 19) zamienia ułamek okresowy na zwykły;
- 20) stosuje wiadomości o szeregu geometrycznym w zadaniach (rozwiązywanie równań, nierówności, zadań geometrycznych itp.).

## VI. Trygonometria

Uczeń:

- 1) zna pojęcie miary łukowej kąta; zamienia miarę łukową kąta na miarę stopniową i odwrotnie;
- 2) rysuje wykresy funkcji trygonometrycznych i na ich podstawie określa własności tych funkcji, przekształca wykresy funkcji trygonometrycznych;
- 3) zna i stosuje wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy argumentów, wielokrotności argumentu, wzory na sumy i różnice sinusów i cosinusów;

- 4) sprawnie posługuje się wzorami trygonometrycznymi w dowodzeniu tożsamości trygonometrycznych i innych zadaniach;
- 5) rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne (elementarne oraz z zastosowaniem poznanych wzorów).

## **VII. Geometria płaska – trójkąty, czworokąty**

Uczeń:

- 1) zna podział czworokątów;
- 2) zna i stosuje własności trójkąta, równoległoboku, deltoidu, trapezu, wielokąta, wielok. foremnych;
- 3) zna i stosuje twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie;
- 4) stosuje poznane definicje i twierdzenia (w tym funkcje trygonometryczne, twierdzenie sinusów, cosinusów) w rozwiązywaniu zadań dotyczących wielokątów;
- 5) zna definicję jednokładności oraz podobieństwa, własności tych przekształceń;
- 6) wyznacza obraz figury w jednokładności o danym środku i skali, wyznacza środek jednokładności o danej skali, gdy dana jest figura i jej obraz;
- 7) stosuje własności jednokładności i podobieństwa figur w rozwiązywaniu zadań, również umieszczonych w kontekście praktycznym;
- 8) rozwiązuje zadania na dowodzenie dotyczące własności trójkątów i czworokątów.

## **VIII. Geometria płaska – pole trójkąta, czworokąta, koła** Uczeń:

- 1) zna różne wzory na pole trójkąta i pole czworokątów (kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu, trapezu), zna wzory na pole koła, pole wycinka koła, długość łuku okręgu;
- 2) stosuje wzory do obliczania pól wielokątów, kół, wycinków kół;
- 3) zna i stosuje twierdzenie dotyczące pól i obwodów figur podobnych, również występujących w kontekście praktycznym (np. dotyczących planu, mapy, skali mapy);
- 4) rozwiązuje zadania z zastosowaniem pól figur płaskich, również z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych, twierdzenia sinusów i cosinusów.

## **IX. Geometria analityczna**

Uczeń:

- 1) zna i stosuje w zadaniach informacje o wektorze w układzie współrzędnych (współrzędne i długość wektora, wektory równe, równoległe, prostopadłe, działania na wektorach);
- 2) oblicza odległość dwóch punktów, punktu od prostej, odległość dwóch prostych równoległych; 3) wyznacza współrzędne środka odcinka;
- 4) wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej);
- 5) bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych lub ogólnych;
- 6) wyznacza równanie prostej, która jest równoległa lub prostopadła do danej prostej w postaci kierunkowej (lub ogólnej) i przechodzi przez dany punkt;
- 7) zna równanie ogólne i kanoniczne okręgu, przekształca równanie z jednej postaci do drugiej, odczytuje środek i promień okręgu;

- 8) wyznacza równanie okręgu o zadanych własnościach (np. stycznego do jednej z osi układu, przechodzącego przez trzy punkty);
- 9) oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych; prostej i okręgu, dwóch okręgów;
- 10) wyznacza równanie stycznej do okręgu;
- 11) określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych równaniami, położenie prostej i okręgu;
- 12) opisuje koło o danym środku i promieniu za pomocą nierówności oraz, mając daną nierówność, rysuje koło, które ta nierówność opisuje;
- 13) zna i stosuje analityczny wzór na pole trójkąta;
- 14) stosuje przekształcenia geometryczne (takie jak: symetria osiowa, symetria środkowa, przesunięcie równoległe, jednokładność w rozwiązywaniu zadań z geometrii analitycznej);
- 15) rozwiązuje zadania dotyczące prostych, trójkątów, czworokątów oraz okręgów z zastosowaniem poznanej wiedzy.

## Ogólne treści nauczania w klasie drugiej (poziom rozszerzony)

1. Funkcja liniowa.
2. Funkcja kwadratowa.
3. Wielomiany. Funkcje wielomianowe.
4. Ułamki algebraiczne. Funkcje wymierne.
5. Ciągi.
6. Trygonometria.
7. Geometria płaska – trójkąty, czworokąty.
8. Geometria płaska – pole trójkąta, czworokąta, koła.
9. Geometria analityczna.

## Szkoła sprzyja:

w zakresie rozwoju intelektualnego ucznia

- rozwijaniu umiejętności zdobywania, porządkowania, analizowania i przetwarzania informacji;
- opanowaniu umiejętności potrzebnych do oceny ilościowej i opisu zjawisk z różnych dziedzin życia;
- wykształceniu umiejętności budowania modeli matematycznych w odniesieniu do różnych sytuacji życiowych i stosowaniu metod matematycznych w rozwiązywaniu problemów praktycznych;
- rozwijaniu umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem;
- rozwinięciu wyobraźni przestrzennej;
- nabyciu umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy matematycznej;
- rozwijaniu zdolności i zainteresowań matematycznych;
- rozwijaniu pamięci;
- rozwijaniu logicznego myślenia;
- nabyciu umiejętności poprawnego analizowania, wnioskowania i uzasadniania;
- wykształceniu umiejętności operowania obiektami abstrakcyjnymi;
- precyzyjnemu formułowaniu wypowiedzi;
- pobudzeniu aktywności umysłowej uczniów;

w zakresie kształtowania postaw

- kształtowaniu wytrwałości w zdobywaniu wiedzy i umiejętności matematycznych;
- wyrabianiu systematyczności w pracy;
- motywowaniu uczniów do kreatywności i samodzielności;
- kształtowaniu postaw dociekliwych, poszukujących i krytycznych;
- nabyciu umiejętności dobrej organizacji pracy, właściwego planowania nauki;
- kształtowaniu odpowiedzialności za powierzone zadania;
- kształtowaniu pozytywnych postaw etycznych (pomoc koleżeńska uczniom mniej zdolnym, piętnowanie nieuczciwości wyrażającej się w ściąganiu, podpowiadaniu itp.);
- rozwijaniu umiejętności pracy w zespole;
- kształtowaniu postawy dialogu i kultury dyskusji (komunikacja);
- dbaniu o estetykę (czytelny rysunek, jasne i przejrzyste rozwiązanie zadań itp.).

## **Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania poszczególnych ocen klasyfikacyjnych z matematyki**

### **ocena dopuszczająca**

Uczeń otrzymujący tę ocenę może mieć braki w opanowaniu podstawy programowej, ale braki te nie uniemożliwiają dalszej edukacji. Uczeń posiada umiejętność podstawowych zastosowań definicji i twierdzeń. Potrafi rozwiązywać zadania o niewielkim stopniu trudności.

### **ocena dostateczna**

Otrzymuje ją uczeń, który opanował podstawowe wiadomości i umiejętności. Uczeń wykazuje znajomość i zrozumienie pojęć ujętych w podstawie programowej, potrafi je wykorzystać do samodzielnego rozwiązywania typowych zadań. W miarę poprawnie posługuje się językiem matematycznym.

### **ocena plus dostateczna**

Uczeń spełnia wszystkie wymagania na ocenę dostateczną i niektóre wymagania na ocenę dobrą.

### **ocena dobra**

Uczeń w pełni opanował wymaganą w podstawie programowej wiedzę i umiejętności. Sprawnie posługuje się obowiązującymi wiadomościami. Wykazuje umiejętność samodzielnego rozumowania, znajomość definicji, twierdzeń i wzorów z odpowiednim zastosowaniem w zadaniach o średnim stopniu trudności. Poprawnie wypowiada się w języku matematycznym.

### **ocena plus dobra**

Uczeń spełnia wszystkie wymagania na ocenę dobrą i niektóre wymagania na ocenę bardzo dobrą.

**ocena bardzo dobra** Ucznia obowiązuje pełny zakres wiedzy i umiejętności przewidzianych w programie nauczania. Sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami. Wykazuje się pełną samodzielnością, umiejętnością dostrzegania istoty zagadnienia w danym problemie, uogólnienia. Rozwiązuje trudniejsze zadania, potrafi wykorzystać wiedzę w nowych sytuacjach.

### **ocena celująca**

Uczeń wykazuje pełną znajomość treści programowych (ewentualnie również znajomość treści wykraczających poza program). Biegłe rozwiązuje zadania trudniejsze, potrafi rozwiązać zadania trudne, nietypowe. Ucznia charakteryzuje bystrość, ciekawy, niekonwencjonalny sposób rozumowania. Ocenę celującą może uzyskać również uczeń będący laureatem Olimpiady Matematycznej przynajmniej na etapie okręgowym lub uzyskuje znaczące sukcesy w innych konkursach matematycznych.

## **Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów**

W ciągu każdego okresu uczeń otrzymuje oceny z co najmniej trzech wymienionych poniżej jedenastu form sprawdzania osiągnięć edukacyjnych.

1. Odpowiedzi ustne:
  - a) odpowiedzi z trzech ostatnich tematów,
  - b) prezentacja rozwiązania zadania,
  - c) referat,
  - d) dyskusja nad rozwiązaniem problemu w czasie lekcji.
2. Prace pisemne:
  - a) krótkie kartkówki obejmujące materiał trzech ostatnich tematów (niekoniecznie zapowiedziane),
  - b) zapowiedziane sprawdziany pisane przez całą lekcję,
  - c) zadania klasowe obejmujące większą część materiału (np. zrealizowany dział),
  - d) badanie wyników okresowej lub całorocznej pracy, np. mini matura, e) mała matura.
3. Zadania domowe.
4. Prezentacja pracy w grupie.