

Wymagania edukacyjne oraz sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów Matematyka

Klasa pierwsza. Poziom podstawowy i rozszerzony.

Wymagania ogólne

Uczeń:

- używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników,
- interpretuje pojęcia matematyczne oraz operuje obiektami matematycznymi,
- tworzy łańcuch argumentów i uzasadnia jego poprawność oraz tworzy strategię rozwiązywania problemu.

Wymagania szczegółowe

I. Zbiory i elementy logiki

Uczeń:

- 1) zna i stosuje podstawowe pojęcia i prawa logiki;
- 2) wie, czym różni się definicja od twierdzenia, co to jest twierdzenie odwrotne;
- 3) zna podstawowe pojęcia i symbolikę związaną ze zbiorami;
- 4) wyznacza część wspólną, sumę i różnicę zbiorów oraz dopełnienie zbioru;
- 5) wskazuje w podanym zbiorze liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne;
- 6) zna relacje, jakie zachodzą między podzbiorem zbioru liczb rzeczywistych;
- 7) posługuje się pojęciem osi liczbowej, zaznacza przedziały na osi liczbowej i wykonuje działania na przedziałach;
- 8) rozwiązuje proste równania i nierówności;
- 9) wykorzystuje język matematyki w komunikowaniu się.

II. Liczby rzeczywiste

Uczeń:

- 1) zna pojęcie liczby pierwszej i złożonej;
- 2) przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamek zwykłego, ułamek dziesiętny okresowy, z użyciem symboli pierwiastków, potęg);
- 3) wyznacza część całkowitą i ułamkową liczby;
- 4) oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych (wymiernych);
- 5) posługuje się w obliczeniach pierwiastkami dowolnego stopnia i stosuje prawa działań na pierwiastkach, usuwa niewymierność z mianownika lub licznika ułamka;
- 6) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych i stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach rzeczywistych;
- 7) wykorzystuje podstawowe własności potęg (również w zagadnieniach związanych z innymi dziedzinami wiedzy, np. fizyką, chemią, informatyką);
- 8) wykorzystuje definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu, logarytm potęgi oraz wzór na zamianę podstawy logarytmu;
- 9) oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia;

10) oblicza średnią arytmetyczną, geometryczną, ważoną;

11) wykonuje obliczenia procentowe, oblicza podatki, zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok);

12) przedstawia i interpretuje dane w formie tabel, diagramów, wykresów;

13) zna cechy podzielności i wyznacza NWD i NWW;

14) wykorzystuje pojęcie wartości bezwzględnej i jej interpretację geometryczną, zaznacza na osi liczbowej zbiory opisane za

$$|x - a| = b, |x - a| < b, |x - a| \geq b;$$

pomocą równań i nierówności typu:

15) rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną, np.: $||x - 3| - 2| < 6$, $||x + 2| - 4| \geq 1$,
w oparciu o własności wartości bezwzględnej.

III. Wyrażenia algebraiczne, równania i nierówności

Uczeń: 1) zna i używa wzory skróconego mnożenia na $(a \pm b)^2$, $a^2 - b^2$, $(a \pm b)^3$, $a^3 \pm b^3$;

2) rozwiązuje proste równania i nierówności;

3) sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem równania lub nierówności.

IV. Figury geometryczne

Uczeń:

1) zna podstawowe pojęcia geometryczne (punkt, prosta, odcinek, półprosta, kąt, łamana, wielokąt);

2) operuje pojęciami figury wklęsłej i wypukłej, ograniczonej i nieograniczonej;

3) stosuje własności kątów (m.in. kątów wpisanych, dopisanych, środkowych, wierzchołkowe itp.)

4) określa położenie prostych na płaszczyźnie, zna pojęcie odległości punktu od prostej i pojęcie odległości między prostymi równoległymi;

5) wyznacza odległość dwóch punktów, punktu od prostej, dwóch prostych równoległych;

6) konstruuje proste prostopadłe, proste równoległe, symetralną odcinka, dwusieczną kąta;

7) korzysta z własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta

8) zna twierdzenie o dwóch prostych równoległych, przeciętych trzecią prostą;

9) zna przekształcenia izometryczne, takie jak: translacja (przesunięcie równoległe o dany wektor), symetria osiowa oraz symetria środkowa;

10) zna przekształcenia nieizometryczne, takie jak: rzut równoległy na prostą oraz powinowactwo prostokątne;

11) stosuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa;

12) korzysta z własności stycznej do okręgu i własności okręgów stycznych; określa wzajemne położenie dwóch okręgów oraz prostej i okręgu;

13) stosuje twierdzenie o stycznej i siecznej;

14) zna twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych wielokąta;

15) klasyfikuje trójkąty ze względu na boki i kąty;

- 16) zna i stosuje w zadaniach własności trójkątów (m.in. twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie, nierówność trójkąta; twierdzenie o odcinku łączącym środki dwóch boków trójkąta; twierdzenie Pitagorasa i odwrotne do tw. Pitagorasa; twierdzenie o wysokościach w trójkącie; twierdzenie o środkowych w trójkącie, o symetralnych boków trójkąta, o dwusiecznych kątów trójkąta);
- 17) zna pojęcie i własności okręgu opisanego na trójkącie i wpisanego w trójkąt;
- 18) stosuje cechy przystawania i podobieństwa trójkątów;
- 19) oblicza pole figury, wykorzystując podział tej figury na rozłączne części;
- 20) stosuje poznane wzory do obliczania pól trójkątów;
- 21) stosuje różne wzory na pole trójkąta do wyznaczania wielkości występujących w tych wzorach (np. długości wysokości, długości promienia koła wpisanego w trójkąt, długości promienia okręgu opisanego na trójkącie);
- 22) stosuje twierdzenie o polach trójkątów podobnych w rozwiązywaniu zadań;
- 23) wykorzystuje wzór na pole koła i pole wycinka koła w rozwiązywaniu zadań;
- 24) korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w obliczeniach geometrycznych;
- 25) rozwiązuje zadania na dowodzenie z zastosowaniem m.in. pojęcia pola, podobieństwa i przystawania trójkątów.

V. Trygonometria

Uczeń:

- 1) zna i stosuje definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym, dowolnego kąta;
- 2) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dla niektórych kątów np. 30° , 45° , 60° ;
- 3) oblicza miarę kąta, dla której funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość;
- 4) określa znaki funkcji trygonometrycznych w poszczególnych ćwiartkach;
- 5) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta (przez sprowadzenie do przypadku kąta ostrego);
- 6) zna i stosuje podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta oraz wzory redukcyjne;
- 7) dowodzi tożsamości trygonometryczne;
- 8) korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytywanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora).
- 9) znajduje związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów;

VI. Funkcja i jej własności

Uczeń:

- 1) zna różne sposoby opisywania funkcji (grafem, wzorem, tabelką, wykresem, opisem słownym);
- 2) wskazać wykres funkcji liczbowej;
- 3) wyznacza dziedzinę i zbiór wartości funkcji liczbowej;
- 4) oblicza ze wzoru funkcji jej wartość dla danego argumentu; oblicza, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość;
- 5) oblicza argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji dla tego argumentu;
- 6) oblicza miejsca zerowe funkcji;

7) określa na podstawie wykresu funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, wartość największą i najmniejszą funkcji, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie (maleje, jest stała) oraz zbiory, w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne), czy dana funkcja jest różnowartościowa;

8) bada na podstawie definicji własności funkcji, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość, parzystość, nieparzystość, równość funkcji;

9) zna pojęcie funkcji okresowej;

10) zna wykresy niektórych funkcji, np. $y = \sqrt{x}$, $y = \frac{1}{x}$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = |x|$, $y = [x]$, $y = \text{sgn } x$;

11) sporządza wykres funkcji spełniającej podane warunki;

12) szkicuje wykres funkcji określonej w różnych przedziałach różnymi wzorami; odczytuje własności takiej funkcji z wykresu;

13) stosuje poznane wykresy funkcji do rozwiązywania równań i nierówności;

14) podaje opis matematyczny zależności dwóch zmiennych w postaci funkcji;

15) odczytuje i interpretuje informacje na podstawie wykresów funkcji, dotyczące różnych zjawisk, np. przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych, chemicznych; 16) przetwarza informacje wyrażone w postaci wzoru funkcji lub wykresu funkcji.

VII. Przekształcanie wykresów funkcji

Uczeń:

1) zna pojęcie wektora na płaszczyźnie;

2) oblicza współrzędne wektora i długość wektora, wykonuje działania na wektorach;

3) stosuje pojęcie wektorów równych i przeciwnych w rozwiązywaniu prostych zadań;

4) zna i stosuje pojęcie przesunięcia równoległego o wektor, symetrii osiowej, symetrii środkowej w układzie współrzędnych;

5) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ potrafi naszkicować wykres funkcji: $y = f(x + a)$,
 $y = f(x) + b$, $y = f(x + a) + b$, $y = -f(x)$, $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$, $y = f(-x)$, $y = -f(-x)$, $y = c f(x)$,
 $y = f(cx)$.

Ogólne treści nauczania w klasie pierwszej (poziom podstawowy i rozszerzony) 1. Wprowadzenie.

Pojęcia podstawowe.

1. Zbiory. Zbiory liczbowe.

2. Działania w zbiorach liczbowych.

3. Wyrażenia algebraiczne.

4. Figury geometryczne na płaszczyźnie – pojęcia wstępne.

5. Geometria płaska – trójkąty.

6. Trygonometria.

7. Geometria płaska – pole trójkąta i pole koła.

8. Funkcja i jej własności.

9. Przekształcanie wykresów funkcji.

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 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 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 dziesięciu 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.

3. Zadania domowe.

4. Prezentacja pracy w grupie.

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 $y = a$, gdzie $a > 0$;
- 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.

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.

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 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 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.

Wymagania edukacyjne oraz sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów

Matematyka

Klasa trzecia. Poziom rozszerzony.

Wymagania ogólne

Uczeń:

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

Wymagania szczegółowe

I. Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna

Uczeń:

- 1) sprawnie wykonuje działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;
- 2) zna i stosuje własności działań na potęgach w rozwiązywaniu zadań;

- 3) podaje definicję logarytmu i oblicza logarytm liczby dodatniej;
- 4) zna i stosuje własności logarytmów w rozwiązywaniu zadań;
- 5) podaje definicje funkcji wykładniczej i logarytmicznej oraz odróżnia funkcję wykładniczą i logarytmiczną od innych funkcji;
- 6) rysuje i przekształca wykresy funkcji wykładniczych i logarytmicznych;
- 7) określa dziedziny funkcji logarytmicznych;
- 8) opisuje własności funkcji wykładniczych i logarytmicznych na podstawie ich wykresów;
- 9) posługuje się funkcjami wykładniczymi i logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych, biologicznych, a także w zagadnieniach osadzonych w kontekście praktycznym;
- 10) rozwiązuje równania i nierówności wykładnicze, logarytmiczne oraz interpretuje je graficznie.

II. Elementy analizy matematycznej

Uczeń:

- 1) podaje definicje granicy właściwej i niewłaściwej w punkcie (również jednostronnej) i w nieskończoności oraz własności granic funkcji;
- 2) oblicza granicę właściwą i niewłaściwą w punkcie (również jednostronną) i w nieskończoności; oblicza granice funkcji na końcach przedziałów określoności;
- 3) wyznacza równania asymptot wykresu funkcji (pionowych, poziomych, ukośnych);
- 4) podaje definicję funkcji ciągłej w punkcie i w zbiorze; bada ciągłość funkcji w punkcie i w zbiorze;
- 5) zna i wykorzystuje własności funkcji ciągłych w zadaniach;
- 6) zna definicję ilorazu różnicowego funkcji, oblicza iloraz różnicowy funkcji;
- 7) podaje definicję pochodnej funkcji w punkcie; oblicza pochodną funkcji w punkcie na podstawie definicji;
- 8) zna i wyprowadza wzory na pochodne funkcji, sprawnie wyznacza funkcje pochodne danych funkcji na podstawie poznanych wzorów;
- 9) podaje interpretację fizyczną i geometryczną pochodnej;
- 10) zna pojęcie stycznej do wykresu funkcji, pisze równanie stycznej do wykresu funkcji oraz rozwiązuje różne zadania z wykorzystaniem wiadomości o stycznej;
- 11) bada monotoniczność funkcji za pomocą pochodnej;
- 12) zna pojęcie ekstremum lokalnego funkcji, warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum funkcji różniczkowalnej, wyznacza ekstrema funkcji różniczkowalnej;
- 13) bada przebieg zmienności funkcji i szkicuje jej wykres;
- 14) stosuje rachunek pochodnych do analizy zjawisk opisanych wzorami funkcji wymiernych (w tym zadania optymalizacyjne).

III. 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.

IV. Geometria przestrzenna

Uczeń:

- 1) bada wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni;
- 2) stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych;
- 3) rysuje figury w rzucie równoległym na płaszczyznę;
- 4) wyznacza kąt między prostą i płaszczyzną oraz kąt liniowy kąta dwuściennego;
- 5) podaje własności figur przestrzennych, takich jak graniastosłupy, ostrosłupy czy bryły obrotowe;
- 6) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami i przekątnymi), kąty między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), kąty między ścianami oraz oblicza miary tych kątów;
- 7) rozpoznaje w walcach i stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą) oraz oblicza miary tych kątów;
- 8) stosuje wiedzę z trygonometrii, podobieństwo trójkątów oraz twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów do obliczania długości odcinków oraz miar kątów;
- 9) rysuje siatki figur przestrzennych;
- 10) wyznacza pola i objętości graniastosłupów, ostrosłupów i brył obrotowych;

11) określa, jaką figurą jest dany przekrój sfery płaszczyzną, oblicza pole przekroju;

12) określa, jaką figurą jest dany przekrój graniastosłupa lub ostrosłupa płaszczyzną, oblicza pole przekroju.

V. Kombinatoryka, rachunek prawdopodobieństwa, elementy statystyki

Uczeń:

1) stosuje w zadaniach z kombinatoryki regułę dodawania i regułę mnożenia

2) zna i stosuje wzory na liczbę permutacji, kombinacji, wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń;

3) rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem kombinatoryki;

4) zna pojęcia: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych doświadczenia losowego, zdarzenie losowe, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe;

5) określa zbiór (skończony) zdarzeń elementarnych doświadczenia losowego i oblicza jego moc;

6) wyznacza liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu;

7) podaje klasyczną i aksjomatyczną definicję prawdopodobieństwa;

8) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych na podstawie klasycznej definicji prawdopodobieństwa;

9) zna i stosuje własności prawdopodobieństwa w zadaniach;

10) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych za pomocą drzewa;

11) zna definicję prawdopodobieństwa warunkowego, oblicza prawdopodobieństwo warunkowe;

12) zna i stosuje w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo całkowite;

13) bada niezależność zdarzeń na podstawie definicji, stosuje definicję w zadaniach;

14) stosuje w zadaniach schemat Bernoulliego;

15) klasyfikuje dane statystyczne;

16) oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę, wariancję, odchylenie standardowe

z próby; interpretuje wymieniane parametry statystyczne;

17) odczytuje i interpretuje dane empiryczne z tabel, diagramów i wykresów, przedstawia dane empiryczne w postaci tabel, diagramów i wykresów;

18) przeprowadza analizę ilościową przedstawionych danych, porównuje i określa zależności między odczytanymi danymi.

Ogólne treści nauczania w klasie trzeciej (poziom rozszerzony)

1. Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna.

2. Elementy analizy matematycznej.

3. Geometria analityczna.

4. Geometria przestrzenna.

5. Kombinatoryka, rachunek prawdopodobieństwa, elementy statystyki.

6. Powtórzenie wiadomości do egzaminu maturalnego.

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 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 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 dwunastu 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,
- e) próbna matura,
- f) powtórki przygotowujące do egzaminu maturalnego.

3. Zadania domowe.