

WYMAGANIA EDUKACYJNE – matematyka, poziom rozszerzony
dla klas 3f, 3g, 3h w roku szkolnym 2017/2018, nauczyciel – Witold Pająk

| Dopuszczający | |
|---|--|
| <p align="center">Część A (w zakresie ogólnych aktywności matematycznych)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń potrafi podać definicję pojęcia i wymienić poszczególne warunki definicyjne; wskazać kilka przykładów pojęcia; w pewnym zbiorze obiektów wskazać te z nich, które nie są desygnatami pojęcia; wskazać kilka kontrprzykładów pojęcia. • Uczeń rozpoznaje przykłady zdefiniowanego pojęcia, potrafi samodzielnie je podawać; potrafi w określeniu wydzielić część definiującą oraz definiowaną. • Uczeń potrafi wskazać źródło zawierające określoną informację oraz znaleźć ją we wskazanym źródle. Potrafi posługiwać się kalkulatorem. Potrafi streścić przeczytany lub wysłuchany tekst matematyczny. • Uczeń rozumie matematyczne słowa do niego kierowane; potrafi w sposób opisowy wyrazić intuicje matematyczne; zna podstawowe słownictwo matematyczne. • Uczeń intuicyjnie rozumie twierdzenia, zna ich nazwy; potrafi podać ich treść wyróżniając założenie i tezę, potrafi podać przykład ilustrujący jego prawdziwość; stosuje twierdzenie w prostych przypadkach. Intuicyjnie rozumie potrzebę dowodzenia; rozumie różnicę pomiędzy dowodem twierdzenia, a przykładem go ilustrującym. Potrafi wskazać przykład tezy prawdziwej, fałszywej i rozumie, co to oznacza. • Uczeń rozumie, na czym polega analogia; potrafi wskazać jakiś przykład analogii. • Uczeń potrafi dobrać środek dydaktyczny do rozważanej sytuacji matematycznej oraz choćby częściowo go wykorzystać. • Uczeń zna algorytmy do rozwiązywania zadań standardowych; potrafi powtórzyć podane rozwiązanie zadania; potrafi stawiać sobie pytania pomagające zrozumieć treść zadania (np. co jest niewiadome, co jest dane, czy potrzeba rysunku); potrafi samodzielnie rozwiązywać łatwiejsze zadania. • Uczeń zna podstawowe algorytmy i schematy rozwiązywania zadań objętych programem nauczania. |
| <p align="center">Część B (w zakresie treści niezbędnych do właściwego poznania nowych zagadnień, a poznanych w latach wcześniejszych)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń biegle wykonuje działania na ułamkach (dodaje, odejmuje, mnoży, dzieli, skraca, rozszerza), • Uczeń biegle posługuje się tabliczką mnożenia (bez kalkulatora), • Uczeń wykonuje działania na liczbach wymiernych (w tym procentów) i prostych wyrażeniach algebraicznych, • Uczeń rozumie pojęcia wykonalności działania w danym zbiorze liczbowym, • Uczeń wyznacza podzbiory zbiorów skończonych, • Uczeń zna podzbiory zbioru liczb rzeczywistych i relacje między nimi, • Uczeń znajduje sumę, różnicę, części wspólnej i dopełnienia zbiorów skończonych i przedziałów, |

- Uczeń zna przedziały i działania na nich,
- Uczeń zna kwantyfikatory,
- Uczeń zna podstawowe działania na potęgach o wykładnikach całkowitych,
- Uczeń wykonuje działania na pierwiastkach stopnia drugiego,
- Uczeń zna podstawowe wzory skróconego mnożenia $((a + b)^2, (a - b)^2, a^2 - b^2)$,
- Uczeń zna podstawowe spójniki logiczne,
- Uczeń zna różne sposoby określania funkcji,
- Uczeń rozpoznaje własności funkcji z wykresu: wartość, argument, dziedzina, zbiór wartości, miejsce zerowe, przedziały monotoniczności,
- Uczeń rozumie i stosuje proporcjonalność prostą,
- Uczeń bada, czy punkt o określonych współrzędnych należy do funkcji zadanej wzorem,
- Uczeń zna podstawowe wykresy: liniowe, $y = x^2$, $y = 1/x$, $y = \sqrt{x}$,
- Uczeń szkicuje wykresy funkcji: powstałych w przekształceniach: S_{oy} , S_{ox} , $[p, q]$,
- Uczeń zna funkcje trygonometryczne w trójkącie prostokątnym,
- Uczeń zna wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30° , 45° , 60° ,
- Uczeń stosuje wzory redukcyjne w zakresie do 90° ,
- Uczeń zna podstawowe tożsamości trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym,
- Uczeń zna metodę wyznacznikową rozwiązywania układów równań,
- Uczeń interpretuje współczynniki a i b w prostej $y = ax + b$, wyznacza współczynnik kierunkowy prostej,
- Uczeń wyznacza równania prostej zadanej przez 2 punkty, punkt i „kierunek”,
- Uczeń rysuje wykresy funkcji liniowych,
- Uczeń sprowadza ogólne równania prostej do postaci kierunkowej, interpretuje proste $x = a$, $y = a$,
- Uczeń zna warunki równoległości i prostopadłości prostych danych równaniami,
- Uczeń rozwiązuje równania i nierówności liniowe,
- Uczeń rozwiązuje proste układy równań dowolną metodą,
- Uczeń rozpoznaje trzy typy układów w oparciu o ilustrację graficzną,
- Uczeń odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000);
- Uczeń dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń;
- Uczeń zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne (także okresowe), zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe;

- Uczeń zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb;
- Uczeń oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne;
- Uczeń szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych;
- Uczeń stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).
- Uczeń interpretuje liczby wymierne na osi liczbowej. Oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej;
- Uczeń wskazuje na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu: $x \geq 3$, $x < 5$;
- Uczeń dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne;
- Uczeń oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne.
- Uczeń oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych;
- Uczeń zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach, iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych);
- Uczeń porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównuje potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach;
- Uczeń zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych;
- Uczeń zapisuje liczby w notacji wykładniczej, tzn. w postaci $a \cdot 10^k$, gdzie $1 \leq a < 10$ oraz k jest liczbą całkowitą.
- Uczeń oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciawanami liczb wymiernych;
- Uczeń wyłącza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka;
- Uczeń mnoży i dzieli pierwiastki drugiego stopnia;
- Uczeń mnoży i dzieli pierwiastki trzeciego stopnia.
- Uczeń przedstawia część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie;
- Uczeń oblicza procent danej liczby;
- Uczeń oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu;
- Uczeń stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej.

- Uczeń opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami;
- Uczeń oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;
- Uczeń redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej;
- Uczeń dodaje i odejmuje sumy algebraiczne;
- Uczeń mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne;
- Uczeń wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias;
- Uczeń wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych.
- Uczeń zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi;
- Uczeń sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;
- Uczeń rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;
- Uczeń zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- Uczeń sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;
- Uczeń rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;
- Uczeń za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.
- Uczeń zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych;
- Uczeń odczytuje współrzędne danych punktów;
- Uczeń odczytuje z wykresu funkcji: wartość funkcji dla danego argumentu, argumenty dla danej wartości funkcji, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne, a dla jakich zero;
- Uczeń odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym);
- Uczeń oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem i zaznacza punkty należące do jej wykresu.
- Uczeń interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów;
- Uczeń wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;

- Uczeń przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego;
- Uczeń wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych;
- Uczeń analizuje proste doświadczenia losowe (np. rzut kostką, rzut monetą, wyciąganie losu) i określa prawdopodobieństwa najprostszycch zdarzeń w tych doświadczeniach (prawdopodobieństwo wypadnięcia orła w rzucie monetą, dwójki lub szóstki w rzucie kostką, itp.).
- Uczeń korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe;
- Uczeń rozpoznaje wzajemne położenie prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu;
- Uczeń korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności;
- Uczeń rozpoznaje kąty środkowe;
- Uczeń oblicza długość okręgu i łuku okręgu;
- Uczeń oblicza pole koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego;
- Uczeń stosuje twierdzenie Pitagorasa;
- Uczeń korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombch i w trapezach;
- Uczeń oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów;
- Uczeń zamienia jednostki pola;
- Uczeń oblicza wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali;
- Uczeń oblicza stosunek pól wielokątów podobnych;
- Uczeń rozpoznaje wielokąty przystające i podobne;
- Uczeń stosuje cechy przystawiania trójkątów;
- Uczeń korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych;
- Uczeń rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu. Rysuje pary figur symetrycznych;
- Uczeń rozpoznaje figury, które mają oś symetrii, i figury, które mają środek symetrii. Wskazuje oś symetrii i środek symetrii figury;
- Uczeń rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;
- Uczeń konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;
- Uczeń konstruuje kąty o miarach 60° , 30° , 45° ;
- Uczeń konstruuje okrąg opisany na trójkącie oraz okrąg wpisany w trójkąt;
- Uczeń rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności.

- Uczeń rozpoznaje graniastoslupy i ostroslupy prawidłowe;
- Uczeń oblicza pole powierzchni i objętość graniastoslupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym);
- Uczeń zamienia jednostki objętości;
- Uczeń szkicuje wykresy funkcji $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$),
- Uczeń interpretuje współczynnik a w równaniu ogólnym,
- Uczeń rozpoznaje współczynniki a, b, c w konkretnych sytuacjach,
- Uczeń zna związek wyróżnika z wykresem, równaniem, nierównością,
- Uczeń rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe,
- Uczeń zna wzory Viete'a,
- Uczeń odczytuje własności funkcji z wykresu,
- Uczeń rozpoznaje okrąg i koło poprzez dane równanie,
- Uczeń wykonuje działania na wielomianach i jednomianach,
- Uczeń rozkłada wielomiany na czynniki poprzez wzory skróconego mnożenia, prawa rozdzielności,
- Uczeń zna pojęcia pierwiastka wielomianu i stopnia wielomianu oraz rozpoznawanie krotności pierwiastka,
- Uczeń zna proste zastosowania tw. Bezoute'a,
- Uczeń rozwiązuje proste równania i nierówności wielomianowe (stopnia trzeciego),
- Uczeń zna definicję funkcji wymiernej,
- Uczeń wykonuje działania na prostych wyrażeniach wymiernych,
- Uczeń ustala dziedzinę wyrażeń i funkcji wymiernych,
- Uczeń rozwiązuje proste równania i nierówności wymierne (związane z funkcją homograficzną),
- Uczeń podaje przykłady różnych ciągów,
- Uczeń szkicuje wykresy ciągów liczbowych,
- Uczeń oblicza wartości wyrazów ciągu z postaci ogólnej i rekurencyjnej,
- Uczeń rozpoznaje ciąg arytmetyczny i geometryczny, oblicza kolejne wyrazy ciągu i odpowiednich parametrów, rozpoznaje szereg geometryczny;
- Uczeń zna pojęcie silni, symbolu Newtona i trójkąta Pascala,
- Uczeń zna dwumian Newtona,
- Uczeń zna definicję jednokładności, konstrukcję figur jednokładnych,
- Uczeń znaj twierdzenia sinusów i cosinusów,
- Uczeń posiada praktyczną umiejętność rozpoznawania odcinków proporcjonalnych oraz znajomość

twierdzenia Talesa,

- Uczeń rozumie podobieństwa, kreślenie figur podobnych,
- Uczeń rozpoznaje figury podobne w prostych sytuacjach, wraz z uzasadnieniem,
- Uczeń interpretuje kąt skierowany w układzie współrzędnych,
- Uczeń zna definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta,
- Uczeń zna wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30° , 45° , 60° itp.
- Uczeń zna podstawowe tożsamości trygonometrycznych, przekształca je,
- Uczeń szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych,
- Uczeń zna miary kątów i je przelicza,
- Uczeń rozwiązuje proste równania trygonometryczne,
- Uczeń rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych zadaniach,
- Uczeń posługuje się tablicami matematycznymi,
- Uczeń zna podstawowe figury geometryczne i ich własności,
- Uczeń oblicza odległości punktów w układzie współrzędnych,
- Uczeń ustala wzajemne położenia dwóch danych okręgów oraz okręgu i prostej na płaszczyźnie,
- Uczeń zna pojęcia dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka (z konstrukcją), osi i środka symetrii figury, przykłady figur osiowo symetrycznych i środkowo symetrycznych,
- Uczeń zna cechy przystawania trójkątów i umiejętnie je stosuje,
- Uczeń zna pojęcia okręgu wpisanego i opisanego na trójkącie, kąta wpisanego i środkowego, kątów wierzchołkowych i naprzemianległych oraz twierdzeń ich dotyczących,
- Uczeń klasyfikuje wielokąty,
- Uczeń zna własności równoległoboków,
- Uczeń interpretuje wektor w układzie współrzędnych,
- Uczeń wyznacza współrzędne wektora, rozpoznaje wektory równe, przeciwne,
- Uczeń wyznacza długość wektora,
- Uczeń wykonuje działania na wektorach - interpretuje geometrycznie i opisuje w układzie współrzędnych,
- Uczeń rozumie pojęcia przekształcenia płaszczyzny, rozumienie istoty przekształcenia izometrycznego,
- Uczeń zna przykłady różnych przekształceń,
- Uczeń zna definicję i przykłady figur przystających,
- Uczeń wyznacza obrazy punktów w różnych przekształceniach,

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń wskazuje współrzędne obrazów punktów w S_{ox}, S_{oy}, S_o, translacji, • Uczeń zna pojęcia: granicy funkcji w punkcie, w nieskończoności, • Uczeń zna twierdzenia o granicach funkcji, odczytuje granice z wykresów funkcji, • Uczeń oblicza granice funkcji (wielomiany, funkcje wymierne), • Uczeń oblicza iloraz różnicowy funkcji, pochodną funkcji, pochodne sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji, • Uczeń zna wzory na pochodne funkcji trygonometrycznych, funkcji potęgowej o wykładniku całkowitym i postaci $1/n$, oblicza pochodne niektórych funkcji, • Uczeń stosuje pochodną do badania funkcji wielomianowych oraz wyznaczania przedziałów monotoniczności i ekstremów prostych funkcji, • Uczeń rozumie pojęcia ekstremum oraz warunku wystarczającego istnienia ekstremum. |
| <p style="text-align: center;">Część C (w zakresie nowych treści programowych realizowanych w klasie trzeciej).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń zna potęgi o wykładniku wymiernym, twierdzenia o potęgach i ich stosowanie, poprawne uwzględnia założenia, • Uczeń szkicuje wykresy funkcji potęgowych o wykładnikach całkowitych, • Uczeń zna definicje funkcji wykładniczej i logarytmicznej, • Uczeń zna wykresy funkcji wykładniczej i logarytmicznej oraz ich własności; • Uczeń rozwiązuje elementarne równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne, • Uczeń zna podstawowe twierdzenia o logarytmach, • Uczeń określa wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn w przestrzeni, zna definicje prostych i płaszczyzn równoległych, przecinających się, prostych skośnych, • Uczeń zna bryły obrotowe (walec, stożek, kula), • Uczeń zna pojęcie przekroju, • Uczeń zna definicję objętości figur, • Uczeń zna wzory na pola i objętości brył - stosuje na zasadzie podstawienia do wzoru, • Uczeń zbiera, porządkuje i zapisuje dane, oblicza średnią arytmetyczną, medianę, odczytuje informację z wykresów i diagramów, • Uczeń zna średnią ważoną, wariancję i odchylenie standardowe, • Uczeń określa zbiór zdarzeń elementarnych, • Uczeń zna symbol Newtona, silnię, zna wzory na permutacje, kombinacje, wariacje, • Uczeń zna dwumian Newtona, • Uczeń opisuje przestrzeń za pomocą tabelki, drzewka, wyliczenia elementów, • Uczeń wykonuje działania mnogościowe na zdarzeniach, |

- Uczeń zna klasyczne metody obliczania prawdopodobieństwa,
- Uczeń rozwiązuje zadania za pomocą drzewka.

Dostateczny

Część A (w zakresie ogólnych aktywności matematycznych)

- Uczeń potrafi podać przykłady pojęcia przy z góry nałożonych dodatkowych warunkach; podać kontrprzykłady przy tego rodzaju ograniczeniach; rozstrzygnąć, czy tzw. obiekt graniczny jest, czy nie jest desygnatem pojęcia.
- Uczeń potrafi przy pomocy definicji rozpoznać obiekt spełniający warunki definicyjne oraz odrzucić obiekt, który ich nie spełnia. Zna warunki poprawnej definicji.
- Uczeń potrafi odczytywać informacje z wykresów, tabel itp. Potrafi podzielić czytany tekst na etapy, wydzielić fragmenty ważne i mniej istotne.
- Uczeń potrafi przenieść matematyczny język symboliczny na mowę powszechnie zrozumiałą; umie odczytywać treści matematyczne ujęte w różnych formach zapisu (np. na wykresach).
- Uczeń zna i potrafi sformułować treść twierdzenia; potrafi powtórzyć ogólne rozumowanie; umie wysnuć wnioski z danego twierdzenia w konkretnej sytuacji; potrafi obalić tezę „jawnie” nieprawdziwą; rozumie rolę kontrprzykładu i potrafi go wskazywać; zna niektóre łatwiejsze dowody twierdzeń.
- Uczeń potrafi dostrzegać analogie.
- Uczeń rozumie idee, które niesie ze sobą środek dydaktyczny, potrafi rozwiązywać problemy powołując się na użyty środek dydaktyczny.
- Uczeń zna algorytmy pomagające w układaniu planu rozwiązania zadania; potrafi naśladować podane rozwiązanie w analogicznej sytuacji; samodzielnie rozwiązuje typowe zadania o średnim stopniu trudności; potrafi skomentować rozwiązanie zadania; umie dokonać analizy danych w zadaniu o wyższym stopniu trudności.
- Uczeń potrafi tworzyć schematy i algorytmy do rozwiązywania typowych zadań.

Część B (w zakresie treści niezbędnych do właściwego poznania nowych zagadnień, a poznanych w latach wcześniejszych)

- Uczeń wykonuje działania na pierwiastkach stopnia n ($n > 2$), uwalnia od niewymierności w mianowniku z pierwiastkiem stopnia 2,
- Uczeń zna kwadrat logiczny twierdzeń,
- Uczeń czyta i zapisuje wyrażenia z kwantyfikatorami,
- Uczeń prowadzi dowody praw rachunku zbiorów (w oparciu o diagramy Venna), znajomość metody 0-1,
- Uczeń zna procent i promil, graficznie je przedstawiania,

- Uczeń zna i rozumie pojęcia gęstości zbioru,
- Uczeń zna i umiejętnie stosuje w zadaniach liczby pierwsze, złożone, parzyste i nieparzyste,
- Uczeń zna definicję wartości bezwzględnej,
- Uczeń rozwiązuje równania i nierówności postaci $|x| = a$, $|x| \leq a$, $|x| \geq a$,
- Uczeń zna podstawowe prawa logiki i prawa algebry zbiorów w zakresie spójników „i”, „lub”, negacji oraz operacji: \cup , \cap , dopełnienie,
- Uczeń umiejętnie stosuje działania na potęgach o wykładniku wymiernym,
- Uczeń zna i umiejętnie stosuje wzory skróconego mnożenia: $(a + b)^3$, $(a - b)^3$,
- Uczeń zna cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 dla liczb całkowitych,
- Uczeń wykonuje działania na dowolnych zbiorach, posługuje się diagramem Venna,
- Uczeń umiejętnie wyznacza błąd bezwzględny,
- Uczeń rozpoznaje zbiory ograniczone i nieograniczone,
- Uczeń zna przykłady funkcji nieliczbowych (np. przekształceń geometrycznych),
- Uczeń rozpoznaje własności funkcji z wykresu: różnowartościowość, okresowość,
- Uczeń bada własności funkcji: miejsca zerowe, dziedzina, różnowartościowość, wartość największa i najmniejsza,
- Uczeń rozumie i stosuje proporcjonalność odwrotną,
- Uczeń graficznie rozwiązuje równania: $f(x) = a$,
- Uczeń wyznacza wzór funkcji po przekształceniach,
- Uczeń stosuje wzory redukcyjne dla dowolnego kąta,
- Uczeń umiejętnie interpretuje geometrycznie nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi,
- Uczeń rozwiązuje standardowe zadania tekstowe,
- Uczeń rozwiązuje nierówności liniowych z jedną wartością bezwzględną,
- Uczeń rozwiązuje układy z parametrami (metodą wyznacznikową),
- Uczeń zna i umiejętnie stosuje różne postaci prostych na płaszczyźnie,
- Uczeń rozwiązuje proste równania liniowe z jednym parametrem,
- Uczeń rozwiązuje układy trzech równań o trzech niewiadomych,
- Uczeń rozwiązuje układy nierówności metodą graficzną,
- Uczeń interpretuje kąt skierowany w układzie współrzędnych,
- Uczeń zna definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta,
- Uczeń wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla wielokrotności kąta 360° ,

- Uczeń umiejętnie zapisuje różne postaci funkcji kwadratowej,
- Uczeń szkicuje wykresy funkcji $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) z różnych postaci,
- Uczeń operuje wykresem w prostych sytuacjach,
- Uczeń rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe,
- Uczeń umiejętnie stosuje wzory Viete'a w prostych sytuacjach,
- Uczeń rozwiązuje równania dające się sprowadzić do kwadratowego przez podstawienie,
- Uczeń rozwiązuje proste równania i nierówności z parametrem,
- Uczeń bada niektóre własności funkcji kwadratowych (np.: miejsce zerowe, monotoniczność),
- Uczeń wyznacza wartości najmniejszą i największą,
- Uczeń bada wzajemne położenia prostej i koła (okręgu),
- Uczeń rozkłada wielomian na czynniki,
- Uczeń rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe,
- Uczeń wykonuje dowolne działania na wyrażeniach wymiernych,
- Uczeń zna twierdzenia o pierwiastkach wymiernych wielomianu,
- Uczeń zna własności i wykresy niektórych funkcji wymiernej,
- Uczeń bada proste własności funkcji homograficznej (np.: miejsca zerowego),
- Uczeń szkicuje wykresy funkcji homograficznych, odczytuje własności na podstawie wykresów,
- Uczeń rozwiązuje typowe równania i nierówności wymierne (na bazie funkcji homograficznej),
- Uczeń stosuje tw. Bazoute'a do rozwiązywania prostych zadań,
- Uczeń sprawdza monotoniczność prostych ciągów,
- Uczeń zna wzory na n-ty wyraz oraz sumę n-pierwszych wyrazów, rozwiązuje proste zadania dotyczące tych ciągów (na zastosowanie wzorów),
- Uczeń stosuje silnię, symbol Newtona i trójkąt Pascala,
- Uczeń stosuje dwumian Newtona,
- Uczeń zna procent składany,
- Uczeń sprawdza podstawowe własności ciągów (ograniczoność, monotoniczność),
- Uczeń zna twierdzenie odwrotne do tw. Talesa i Pitagorasa,
- Uczeń wykorzystuje tw. sinusów, cosinusów do rozwiązywania trójkątów i innych zadań,
- Uczeń zna figury jednokładne i ich cechy,
- Uczeń porównuje figury jednokładne, podobne i przystające,
- Uczeń wykorzystuje tw. Talesa do rozwiązywania typowych zadań (w tym konstrukcyjnych),

- Uczeń zna definicję podobieństwa figur, zna cechy podobieństwa figur (w tym trójkątów) – stosuje w zadaniach,
- Uczeń zna proste przekształcenia wykresów funkcji trygonometrycznych (symetrie, translacja),
- Uczeń dowodzi proste tożsamości trygonometryczne,
- Uczeń zna podstawowe związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi,
- Uczeń rozwiązuje proste nierówności trygonometryczne,
- Uczeń zna wzory redukcyjne dla kątów wypukłych,
- Uczeń zna podstawowe własności funkcji trygonometrycznych, potrafi je odczytywać z wykresów,
- Uczeń stosuje zadania z trygonometrii do rozwiązywania zadań z geometrii,
- Uczeń analizuje wzajemne położenia dwóch okręgów oraz okręgu i prostej w ujęciu analitycznym,
- Uczeń zna własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta, stosuje je do uzasadniania konstrukcji okręgu opisanego i wpisanego w trójkąt,
- Uczeń tworzy twierdzenie odwrotne do danego,
- Uczeń zna podstawowe własności czworokątów i trójkątów (w tym: symetralnej, środkowej, wysokości i dwusiecznej),
- Uczeń zna własności figur: ograniczoność, wypukłość,
- Uczeń rozwiązuje proste zadania (również konstrukcyjne),
- Uczeń umiejętnie stosuje twierdzenie Pitagorasa,
- Uczeń umiejętnie stosuje wzory na pola figur płaskich w zadaniach,
- Uczeń rozpoznaje związki między wektorami (równoległe, prostopadłe, zgodnie skierowane i przeciwnie skierowane), np. w wielokątach,
- Uczeń bada równoległość i prostopadłość wektorów w układzie współrzędnych,
- Uczeń wykonuje działania na wektorach z uwzględnieniem własności działań i opisu wektorów w układzie współrzędnych,
- Uczeń wyznacza obrazy figur w różnych przekształceniach, wskazuje punkty stałe i inne własności,
- Uczeń zna definicje i własności symetrii osiowej, środkowej, translacji, obrotu,
- Uczeń rozwiązuje proste zadania konstrukcyjne wykorzystując przekształcenia na płaszczyźnie,
- Uczeń wyznacza współrzędne obrazów w symetrii środkowej względem dowolnego punktu,
- Uczeń zna twierdzenia o granicach, umiejętnie je stosuje do obliczania granic,
- Uczeń zna pojęcie ciągłości funkcji,
- Uczeń umiejętnie sprawdza ciągłość prostych funkcji,
- Uczeń zna twierdzenia pozwalające szacować miejsce zerowe,

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń oblicza granice różnych funkcji, • Uczeń interpretuje geometrycznie iloraz różnicowy oraz pochodną funkcji, • Uczeń zna wzór na pochodną funkcji potęgowej o wykładniku wymiernym, • Uczeń oblicza pochodną prostych funkcji z definicji, oblicza pochodne z twierdzeń trudniejszych funkcji, • Uczeń rozwiązuje proste zadania z treścią dotyczące zastosowania pochodnych. |
| <p style="text-align: center;">Część C (w zakresie nowych treści programowych realizowanych w klasie trzeciej).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń sprawnie wykonuje działania na potęgach o wykładnikach wymiernych, • Uczeń rozwiązuje proste równania potęgowe i pierwiastkowe, • Uczeń przekształca wykresy funkcji potęgowych, wykładniczych i logarytmicznych przez proste przekształcenia (symetrie, translacje, wartość bezwzględna), • Uczeń rozwiązuje równania, nierówności wykładnicze i logarytmiczne o średnim stopniu trudności, • Uczeń opisuje i formułuje proste własności wielościanów i brył obrotowych oraz wielościanów foremnych (czworościan, sześcian), • Uczeń opisuje wielościany: siatki, kąty w przestrzeni, • Uczeń zna przekroje osiowe brył przestrzennych, • Uczeń zna wielościany foremnych, • Uczeń wyznacza przekroje wielościanów i figur obrotowych, • Uczeń sprawdza wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w wielościanach, • Uczeń rozwiązuje zadania dotyczących objętości i pól powierzchni brył przestrzennych z wykorzystaniem trygonometrii, tw. Pitagorasa i Talesa, • Uczeń przedstawia i opracowuje dane empiryczne i interpretuje wyniki, • Uczeń zna pojęcie i własności częstości, • Uczeń rozwiązuje proste zadania z kombinatoryki, • Uczeń zna definicję prawdopodobieństwa, • Uczeń rozwiązuje proste zadania różnymi metodami. |

Dobry

| | |
|--|---|
| <p>Część A (w zakresie ogólnych aktywności matematycznych)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń zna stosunki zachodzące między zakresem danego pojęcia i zakresami pojęć bliskoznacznych względem niego; potrafi wskazać pojęcie nadrzędne i podrzędne; umie dokonać klasyfikacji zakresu pojęcia nadrzędnego względem danego pojęcia tak, aby jednym z członów podziału był zakres danego pojęcia; nie natrafia na trudności w rozwiązywaniu zadań przy różnych sposobach zapisu. • Uczeń potrafi zredagować definicję pojęcia rozumianego w sposób intuicyjny; potrafi skonstruować obiekt na podstawie odpowiedniej definicji. Umie ocenić, czy definicja jest poprawnie zbudowana. • Uczeń potrafi selekcjonować informacje matematyczne; potrafi samodzielnie tworzyć informacje dla innych i je prezentować. • Uczeń potrafi zapisywać symbolicznie treści matematyczne wypowiedziane w sposób słowny; umie je interpretować. • Uczeń potrafi stosować twierdzenia z zakresu objętego programem; potrafi rozpoznać sytuację, w której twierdzenia nie można stosować. Potrafi samodzielnie zrelacjonować podane ogólne rozumowanie, w tym dowód nie wprost; umie dowodzić twierdzenia objęte programem; umie orzekać o fałszywości twierdzenia. • Uczeń potrafi stwarzać sytuacje analogiczne, rozstrzygać, czy jest ona poprawna czy niepoprawna. • Uczeń nie potrafi oderwać się od środka dydaktycznego, ale prowadzi rozważania w sposób ogólny. • Uczeń zna metody pomagające w efektywnym wykonaniu planu rozwiązania zadania; zna metody rozwiązywania typowych zadań, w tym zadań złożonych łączących wiadomości w kilku działów. Umie rozwiązywać zadania, których tekst nie sugeruje od razu metody rozwiązywania; rozwiązuje zadania złożone łączące wiadomości z kilku działów; sprawdza, czy otrzymany wynik ma sens, czy rozumowanie jest prawdziwe. • Uczeń stosując schematy i algorytmy rozumie jego kroki i potrafi je objaśnić. Potrafi zmatematyzować problem życia codziennego i go rozwiązać. |
| <p>Część B (w zakresie treści niezbędnych do właściwego poznania nowych zagadnień, a poznanych w latach wcześniejszych)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń konstruuje odcinek o długości \sqrt{n}, • Uczeń umiejętnie tworzy tw. odwrotnego, przeciwnego i przeciwstawnego, • Uczeń zna regułę odrywania, • Uczeń rozumie warunki: dostateczny i konieczny, • Uczeń zna prawa związane z kwantyfikаторami, • Uczeń rozwiązuje równania postaci $ax + b = c$ oraz nierówności typu: $ax + b > c$ i $ax + b < c$, • Uczeń umiejętnie wyznacza błąd względny, • Uczeń dowodzi niewymierności liczb: $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ itp. • Uczeń zna strukturę twierdzenia, rozumie regułę odrywania, |

- Uczeń wykonuje działania na wyrażeniach zawierających pierwiastki,
- Uczeń rozwiązuje graficznie nierówności typu: $f(x) > a$,
- Uczeń bada różnowartościowość funkcji,
- Uczeń przekształca wykresy funkcji z uwzględnieniem wszystkich poznanych przekształceń,
- Uczeń szkicuje wykresy funkcji: powstałych w przekształceniach: $|f(x)|$, $f(|x|)$,
- Uczeń rozumie i wykonuje proste złożenia funkcji,
- Uczeń rozwiązuje standardowe problemy dotyczące funkcji liniowych (np. badanie własności),
- Uczeń rozwiązuje układy nierówności,
- Uczeń rozwiązuje nierówności liniowe z wartościami bezwzględnymi,
- Uczeń rozwiązuje równania liniowe z parametrami,
- Uczeń rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowych;
- Uczeń szkicuje wykresy funkcji z wartością bezwzględną typu: $|f(x)|$, $f(|x|)$,
- Uczeń rozwiązuje proste równania kwadratowe z wartością bezwzględną,
- Uczeń rozwiązuje układy równań stopnia drugiego,
- Uczeń umiejętnie stosuje wzory Viete'a w różnych sytuacjach, w tym w zadaniach z parametrem,
- Uczeń rozwiązuje równania i nierówności z parametrem i wartościami bezwzględnymi,
- Uczeń rozwiązuje problemy optymalizacyjne z wykorzystaniem funkcji kwadratowych,
- Uczeń zna inne równania krzywych stopnia drugiego (np.: elipsy, hiperboli),
- Uczeń graficznie interpretuje układy stopnia drugiego, rozwiązuje proste układy algebraicznie,
- Uczeń rozwiązuje równania dające się sprowadzić do równań kwadratowych,
- Uczeń stosuje tw. Bazoute'a do rozwiązywania trudniejszych zadań,
- Uczeń szkicuje wykresy funkcji homograficznych z wartością bezwzględną,
- Uczeń bada niektóre własności funkcji homograficznej (np.: monotoniczności),
- Uczeń rozwiązuje równania wymierne i wielomianowe z wartością bezwzględną,
- Uczeń rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności wymierne i wielomianowe,
- Uczeń rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe i wymierne z parametrem i wartościami bezwzględnymi,
- Uczeń rozwiązuje zadania dotyczące ciągów (w tym arytmetycznego i geometrycznego),
- Uczeń rozwiązuje zadania dotyczące procentu składanego,
- Uczeń umiejętnie wykorzystuje tw. Talesa do rozwiązywania trudniejszych zadań (w tym konstrukcyjnych),

- Uczeń operuje pojęciami: podobieństwo, przystawanie - rozumie wzajemnych zależności,
- Uczeń operuje pojęciem jednokładności, w tym jako przekształcenie,
- Uczeń rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące jednokładności i tw. sinusów i cosinusów,
- Uczeń dowodzi twierdzenie Talesa,
- Uczeń stosuje geometrię analityczną do rozwiązywania zadań o treści geometrycznej,
- Uczeń przekształca wykresy funkcji trygonometrycznych w poznanych przekształceniach
- Uczeń przekształca wyrażenia trygonometryczne,
- Uczeń rozwiązuje trudniejsze tożsamości,
- Uczeń zna wzory wielokrotności kąta,
- Uczeń zna podstawowe wzory na sumę i różnicę funkcji trygonometrycznych oraz na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy,
- Uczeń rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne,
- Uczeń stosuje zadania z trygonometrii do rozwiązywania trudniejszych zadań z geometrii,
- Uczeń rozwiązuje standardowe zadania dotyczących prostych, okręgów, wielokątów, odległości, również w układzie współrzędnych,
- Uczeń rozwiązuje proste zadania konstrukcyjne (z opisem konstrukcji),
- Uczeń tworzy figury o zadanych własnościach, formułuje twierdzenia (np. o iloczynie mnogościowym figur wypukłych),
- Uczeń zna wzory opisujące we współrzędnych proste przekształcenia (symetrie, translacje, identyczność),
- Uczeń rozwiązuje zadania konstrukcyjne wykorzystując przekształcenia na płaszczyźnie,
- Uczeń wyznacza obrazy analityczne w poznanych przekształceniach,
- Uczeń zna cechy przystawania figur,
- Uczeń zna definicję granicy funkcji, oblicza granice jednostronne,
- Uczeń oblicza granice ciekawszych funkcji,
- Uczeń szacuje miejsca zerowe,
- Uczeń umiejętnie bada ciągłość funkcji w punkcie i zbiorze, zna przykłady funkcji nieciągłych,
- Uczeń wyprowadza wzory na pochodne funkcji trygonometrycznych,
- Uczeń dowodzi twierdzenia na pochodne sumy, ilorazu, iloczynu, różnicy,
- Uczeń wyznacza równania stycznych,
- Uczeń rozwiązuje trudniejsze zadania na zastosowanie pochodnej funkcji (związanych z ekstremami i wartościami największymi i najmniejszymi).

| | |
|--|---|
| <p>Część C (w zakresie nowych treści programowych realizowanych w klasie trzeciej).</p> | <ul style="list-style-type: none">• Uczeń zna pojęcie potęgi o wykładniku niewymiernym,• Uczeń sprawnie operuje w działaniach na potęgach o wykładniku rzeczywistym,• Uczeń zna własności funkcji potęgowych,• Uczeń rozwiązuje nierówności potęgowe i pierwiastkowe,• Uczeń dowodzi twierdzenia dotyczące potęgowania wyrażeń o wykładnikach wymiernych,• Uczeń zna pozostałe twierdzenia dotyczące logarytmów oraz umie je dowodzić,• Uczeń przekształca wykresy funkcji potęgowych, wykładniczych i logarytmicznych rozwiązuje trudniejsze równania, nierówności wykładnicze i logarytmiczne,• Uczeń rozwiązuje zadania dotyczące brył wpisywanych i opisywanych na innych bryłach,• Uczeń oblicza miary kątów przestrzennych w wielościanach,• Uczeń zna wzór Eulera i jego proste zastosowania,• Uczeń rozpoznaje wielościany foremne,• Uczeń rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące objętości i pól powierzchni brył przestrzennych (w tym dotyczące wpisywania i opisywania kul),• Uczeń zna własności symbolu Newtona z umiejętnością dowodzenia tych własności,• Uczeń rozwiązuje zadania z prawdopodobieństwa w oparciu o własności prawdopodobieństwa,• Uczeń zbiera, opracowuje i interpretuje dane statystyczne,• Uczeń rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczących kombinatoryki. |
|--|---|

Bardzo dobry

| | |
|--|--|
| <p>Część A (w zakresie ogólnych aktywności matematycznych)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń stanowczo reaguje na mylne sugestie dotyczące pojęcia; w różnych sytuacjach zadaniowych, w których posługuje się pojęciem, potrafi on usunąć z pola uwagi nieistotne elementy, odróżnić je od elementów w danej sytuacji istotnych. • Uczeń umie podać różne definicje tego samego pojęcia wskazując na ich różnice; potrafi rozpoznawać przykłady pojęcia w różnych kontekstach. • Uczeń potrafi samodzielnie opanować nowy materiał na podstawie dobranych przez siebie informacji z różnych źródeł. • Uczeń rozumie zapis symboliczny, potrafi nim operować; zauważa różnice interpretacyjne w niepoprawnie sformułowanych zdaniach matematycznych zapisach symbolicznie. • Uczeń umie klasyfikować twierdzenia; potrafi wykorzystać analogię i uogólnienia do formułowania hipotez; umie ocenić poprawność podanego ogólnego rozumowania; potrafi samodzielnie skonstruować (i zapisać) dowód twierdzenia. • Uczeń potrafi wykorzystać analogię do definiowania pojęć oraz do formułowania hipotez; umie rozwiązywać zadania z wykorzystaniem analogii. Potrafi kojarzyć fakty matematyczne na podstawie występującej w nich analogii. • Uczeń potrafi oderwać się od środka dydaktycznego i prowadzić swoje rozważania w świecie abstrakcji matematycznej. • Uczeń zna metody pomagające w przeprowadzeniu analizy rozwiązania zadania; umie skutecznie poszukiwać metody rozwiązywania nowych zadań; umie doskonalić i analizować swoje rozwiązanie; poszukuje innych sposobów rozwiązania tego samego zadania; analizuje istnienie i liczbę rozwiązań zadania. • Uczeń umie klasyfikować pojęcia i twierdzenia. Potrafi tworzyć algorytmy i schematy do zadań i problemów nietypowych. Potrafi właściwie interpretować rozwiązanie zmatematyzowanego zadania. |
| <p>Część B (w zakresie treści niezbędnych do właściwego poznania nowych zagadnień, a poznanych w latach wcześniejszych)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń dokonuje różnego rodzaju zapisów zbioru, wykonuje działań na zbiorach nietypowych, • Uczeń uzasadnia ogólne własności działań na zbiorach, • Uczeń rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną postaci: $ax + b + cx + d \geq 0$, • Uczeń przeprowadza dowody teorii mnogości z wykorzystaniem logiki, • Uczeń rozwiązuje równania i nierówności z większą liczbą wartości bezwzględnych, • Uczeń dowodzi niektórych własności wartości bezwzględnej, • Uczeń formułuje i dowodzi twierdzeń dotyczących działań na liczbach niewymiernych, • Uczeń bada własności funkcji (niekoniecznie liniowych i ciągłych), • Uczeń rozwiązuje zadania związane z pojęciem funkcji, |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń rozwiązuje układy nierówności z wartością bezwzględną, • Uczeń rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe uwzględniające problemy praktyczne z różnych dziedzin; • Uczeń rozwiązuje trudniejsze problemy i zadania dotyczące funkcji kwadratowej, • Uczeń zna dowody podstawowych twierdzeń o funkcji kwadratowej • Uczeń przekształca wykresy funkcji homograficznej, • Uczeń rozwiązuje równania i nierówności wymierne i wielomianowe z wartościami bezwzględnymi, • Uczeń formułuje twierdzenia o stopniu wielomianu, • Uczeń zna dowód tw. Bezoute'a, • Uczeń rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych, • Uczeń dowodzi twierdzeń dotyczących ciągów arytmetycznego i geometrycznego, • Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania dotyczących ciągów, • Uczeń stosuje definicje i twierdzenia do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności dotyczące planimetrii, • Uczeń rozwiązuje trudniejsze zadania konstrukcyjne, • Uczeń graficznie rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne, • Uczeń rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych, • Uczeń dowodzi poznanych twierdzeń i własności, • Uczeń tworzy transpozycję danej implikacji, • Uczeń zna pojęcia kombinacji liniowej wektorów, • Uczeń rozwiązuje zadania konstrukcyjne z uwzględnieniem ich wykonalności, • Uczeń posługuje się rachunkiem wektorowym do dowodzenia niektórych twierdzeń, • Uczeń rozwiązuje zadania, w tym konstrukcyjne, wykorzystując przekształcenia na płaszczyźnie i inne własności figur płaskich, • Uczeń dowodzi niektóre twierdzenia dotyczące granic funkcji, • Uczeń rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące ciągłości i granic funkcji, • Uczeń sprawnie oblicza pochodne funkcji, • Uczeń rozwiązuje zadania dotyczące pochodnej (związane z ekstremami, wartością największą i najmniejszą) z wartością bezwzględną, parametrem. |
| <p style="text-align: center;">Część C (w zakresie nowych treści programowych realizowanych</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń rozwiązuje zadania z funkcji potęgowej, wykładniczej i logarytmicznej wymagających dowodzenia, • Uczeń rozwiązuje zadania z parametrem, wartością bezwzględną, |

| | |
|---------------------|--|
| w klasie trzeciej). | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności, • Uczeń zna dowody poznanych twierdzeń, • Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące objętości i pól powierzchni brył, w tym optymalizacyjnych, z wykorzystaniem wiadomości z innych działów matematyki (w tym pochodnych i trygonometrii), • Uczeń dowodzi twierdzeń ilustrujących własności prawdopodobieństwa, • Uczeń rozwiązuje złożone, całościowe zadania z rachunku prawdopodobieństwa. |
|---------------------|--|

| Celujący | |
|--|--|
| Część A (w zakresie ogólnych aktywności matematycznych) | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń spontanicznie zauważa istotną matematycznie strukturalną analogię danego pojęcia z innym pojęciem, tzn. potrafi wskazać sposób przyporządkowania odpowiednich elementów obu pojęć. • Uczeń potrafi uzasadniać równoważność definicji. • Uczeń potrafi porównywać różne źródła tych samych informacji, wskazywać podobieństwa, różnice; potrafi uchwycić błędy merytoryczne i logiczne zawarte w informacji. • Uczeń potrafi swobodnie rozmawiać używając symboliki matematycznej. • Uczeń umie stawiać hipotezy i dokonywać uogólnienia; zna elementy metodologii dowodzenia; podejmuje próby dowodzenia stawianych hipotez i uzasadnienia dokonanych uogólnień. Uczeń potrafi uzasadniać równoważność definicji. • Uczeń potrafi tworzyć nieznanne dla siebie fakty matematyczne wykorzystując analogię. • Uczeń nie korzysta ze środków dydaktycznych prowadząc poprawne rozważania matematyczne w sytuacjach, gdy inni z niego korzystają permanentnie. • Uczeń potrafi klasyfikować metody rozwiązywania zadań; umie odkrywać nowe sposoby rozwiązywania zadań; umie przedłużać zadanie; potrafi oryginalnie rozwiązać zadanie. • Uczeń potrafi klasyfikować metody rozwiązywania zadań. Potrafi odszukać sytuację dnia codziennego do rozwiązywanego problemu matematycznego. |
| Część C (w zakresie nowych treści programowych realizowanych w klasie trzeciej). | <ul style="list-style-type: none"> • Uczeń rozwiązuje nowe problemy, analizuje i przewiduje wyniki, • Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania, • Uczeń stawia problemy i hipotezy. |

UWAGI:

1. Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli spełni wszystkie wymagania na oceny niższe oraz te wymagania na ocenę celującą, które podlegały badaniu w zapowiedzianych sprawdzianach pisemnych, poprawach oraz sprawdzianach kontrolnych.
2. Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli spełni wszystkie wymagania na oceny niższe oraz te wymagania na ocenę bardzo dobrą, które podlegały badaniu w zapowiedzianych sprawdzianach pisemnych, poprawach oraz sprawdzianach kontrolnych.
3. Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełni wszystkie wymagania na oceny niższe oraz te wymagania na ocenę dobrą, które podlegały badaniu w zapowiedzianych sprawdzianach pisemnych, poprawach oraz sprawdzianach kontrolnych.
4. Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełni wszystkie wymagania na ocenę dopuszczającą oraz te wymagania na ocenę dostateczną, które podlegały badaniu w zapowiedzianych sprawdzianach pisemnych, poprawach oraz sprawdzianach kontrolnych.
5. Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli spełni te wymagania na ocenę dopuszczającą, które podlegały badaniu w zapowiedzianych sprawdzianach pisemnych, poprawach oraz sprawdzianach kontrolnych.
6. Uczeń otrzyma ocenę **niedostateczną**, jeśli nie spełni żadnego z powyższych warunków od 1 do 5.

Wymagania edukacyjne dotyczące przedmiotu uzupełniającego „Matematyka i Komputery”.

Klasy 3f, 3g, 3h rok szkolny 2017/2018, prowadzący: Witold Pająk

| | |
|----------------------|--|
| dopuszczający | Uczeń potrafi dobrać środek dydaktyczny do rozważanej sytuacji matematycznej oraz choćby częściowo go wykorzystać. Uczeń zna podstawowe pojęcia statystyki opisowej (średnia arytmetyczna, ważona, maksimum, minimum, %, odchylenie standardowe). |
| dostateczny | Uczeń rozumie idee, które niesie ze sobą środek dydaktyczny, potrafi rozwiązywać problemy powołując się na użyty środek dydaktyczny. Uczeń potrafi ocenić tendencje centralne i miary rozrzutu dla konkretnych sytuacji. |
| dobry | Uczeń nie potrafi oderwać się od środka dydaktycznego, ale prowadzi rozważania w sposób ogólny. Uczeń potrafi graficznie intepretować dane statystyczne i je prawidłowo interpretuje. Uczeń potrafi prawidłowo skonstruować i przeprowadzić ankietę. |
| bardzo dobry | Uczeń potrafi oderwać się od środka dydaktycznego i prowadzić swoje rozważania w świecie abstrakcji matematycznej. Uczeń potrafi w sposób komunikatywny przekazać wyniki statystyczne przy użyciu komputera. |
| celujący | Uczeń nie korzysta ze środków dydaktycznych prowadząc poprawne rozważania matematyczne w sytuacjach, gdy inni z niego korzystają permanentnie. |

Uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną, jeśli nie spełni wymagań edukacyjnych na żadną z ocen pozytywnych.

W klasie **trzeciej** przewiduje się realizację następujących zagadnień matematycznych:

- Pochodna funkcji,
- Funkcja wykładnicza, potęgowa i logarytmiczna,
- Elementy statystyki opisowej,
- Stereometria,
- Planimetria,
- Zadania z parametrem.