



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Program zajęć wyrównawczych z matematyki

w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne”

na okres od 01.12.2010r. do 30.06.2013r

w I LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCYM

im. TADEUSZA KOŚCIUSZKI W ŁUKOWIE



Projekt realizowany przez Uniwersytet Rzeszowski w partnerstwie z Uniwersytetem Jagiellońskim oraz Państwową Wyższą Szkołą Zawodową w Chełmie

Centralne Biuro Projektu, Uniwersytet Rzeszowski ul. Rejtana 16a, 35-959 Rzeszów tel. 17 8721304, faks 17 8721281

I. WSTĘP

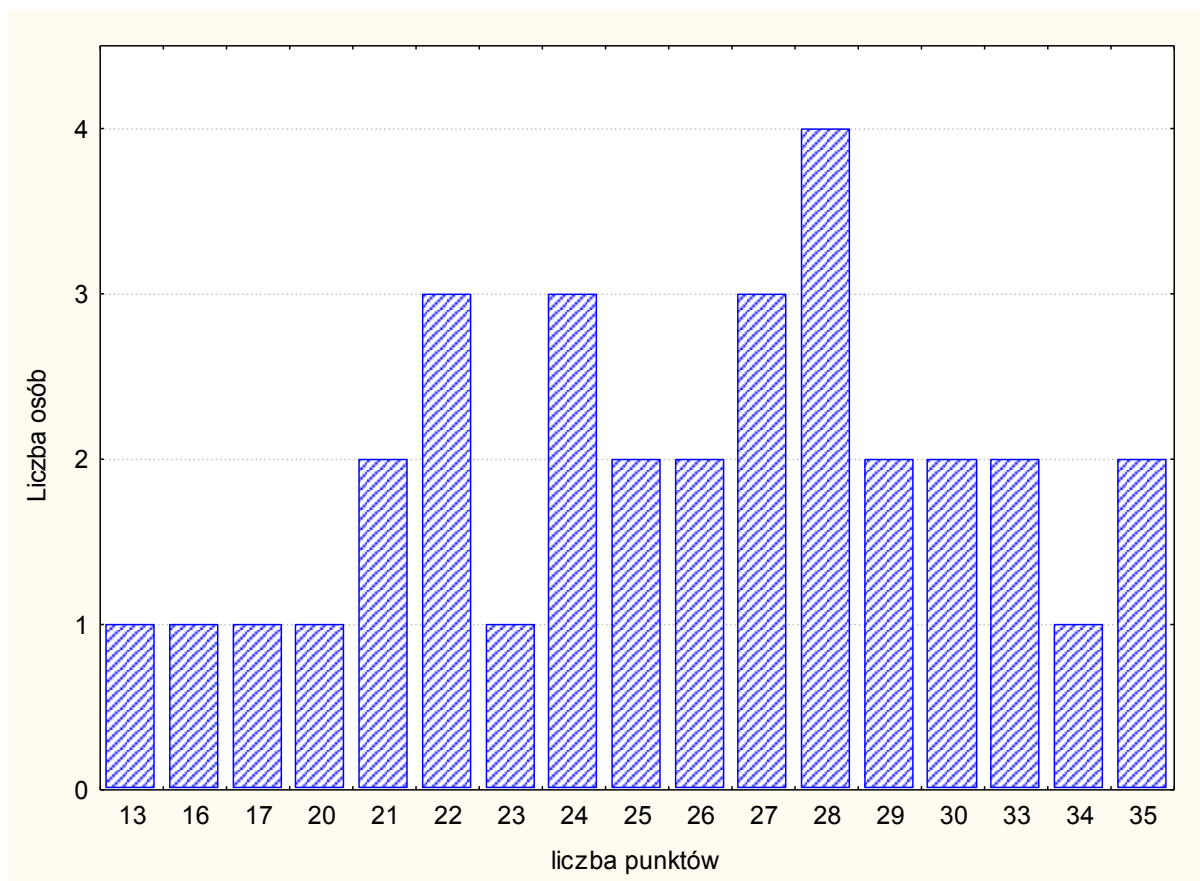
Statystyczny uczeń klasy trzeciej gimnazjum z województwa lubelskiego rozwiązujący arkusz standardowy uzyskał na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej 23,85 punktu, co stanowi 47,70% punktów możliwych do uzyskania. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 23 punkty (mediana). Najczęstszy wynik (modalna) to 19 punktów. Najniższy wynik na egzaminie to 1 punkt, a najwyższy to 50 punktów.

W rekrutacji do zajęć wyrównawczych w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w I Liceum Ogólnokształcącym im. Tadeusza Kościuszki w Łukowie wzięło udział 33 osoby. Uczniowie ci uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej średnio 25,82 punktu, co stanowi 51,64% punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik nieznacznie wyższy od wyniku województwa lubelskiego. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 26 punktów (mediana). Najczęstszy wynik (modalna) to 28 punktów. Najniższy wynik na egzaminie to 13 punktów, a najwyższy to 35 punktów.

Tabela 1. Podstawowe miary statystyczne dotyczące części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.

Podstawowe miary statystyczne	Województwo lubelskie		I Liceum Ogólnokształcące w Łukowie	
	punkty	procent	punkty	procent
Średni wynik	23,85	47,70	25,82	51,64
Modalna	19	38	28	56
Mediana	23	46	26	52
Wynik najniższy	1	2	13	26
Wynik najwyższy	50	100	35	70
Odchylenie standardowe	9,59	19,19	5,30	10,6

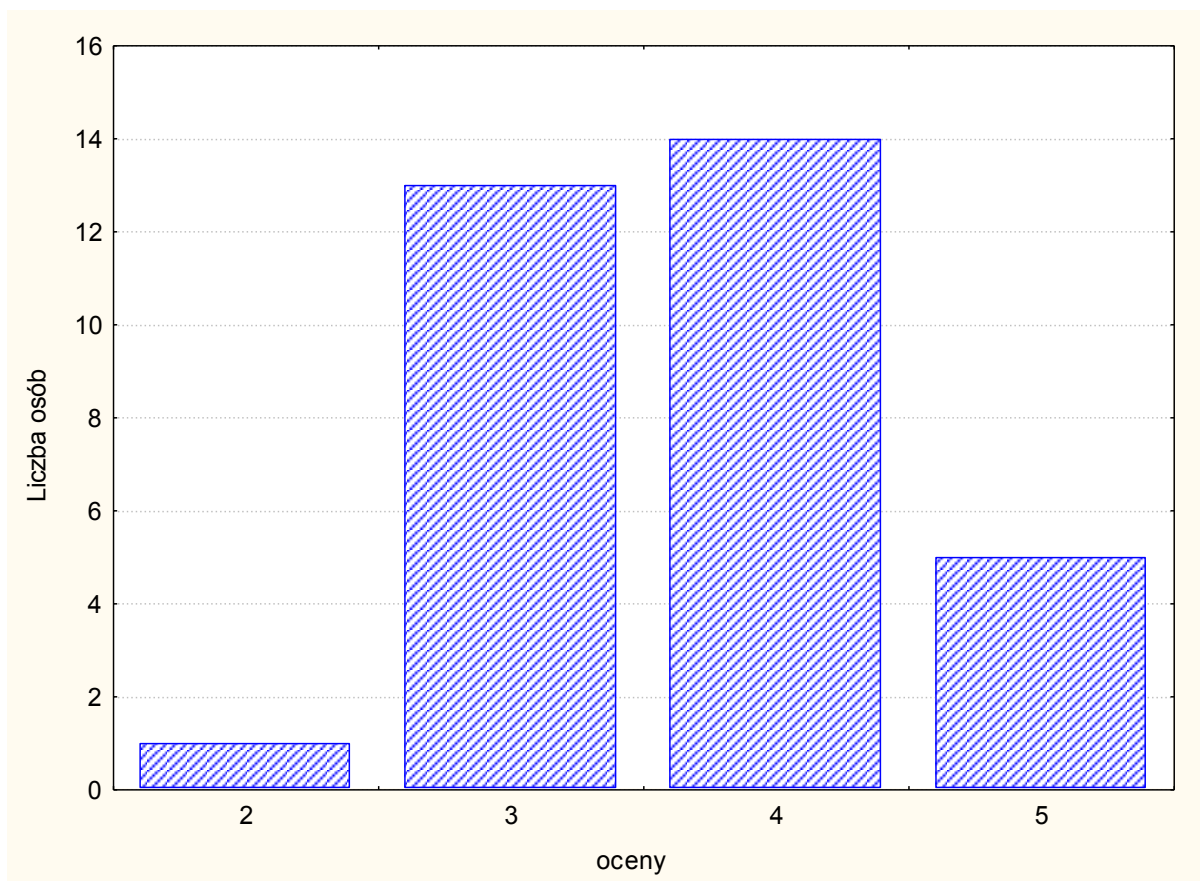
Rysunek 1 przedstawia liczbę uczniów I Liceum Ogólnokształcącym im. Tadeusza Kościuszki w Łukowie, którzy uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej określoną liczbę punktów, od 13 do 35.



Rysunek 1. Rozkład wyników gimnazjalistów I Liceum Ogólnokształcącym im. Tadeusza Kościuszki w Łukowie rozwiązujących arkusz GM-1-102.

Rozkład wyników uczniów z I Liceum Ogólnokształcącym im. Tadeusza Kościuszki w Łukowie jest asymetryczny prawostronnie, lekko przesunięty w stronę wyższych wyników, z modalną wynoszącą 28 punktów.

Uczniowie biorący udział w rekrutacji do zajęć wyrównawczych w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w I Liceum Ogólnokształcącym im. Tadeusza Kościuszki w Łukowie byli oceniani także pod względem ocen końcowych z matematyki w gimnazjum. Średnia ocena dla tych uczniów to 3,7. Nie było uczniów którzy na koniec gimnazjum uzyskali ocenę celującą z matematyki. 1 osoba uzyskała ocenę dopuszczającą, 13 uczniów uzyskało ocenę dostateczną, 14 uczniów uzyskało ocenę dobrą oraz 5 uczniów uzyskało ocenę bardzo dobrą.



Rysunek 2. Rozkład ocen końcowych z gimnazjum uczniów I Liceum Ogólnokształcącego im. Tadeusza Kościuszki w Łukowie.

Rozkład końcowych ocen gimnazjalnych uczniów z I Liceum Ogólnokształcącym im. Tadeusza Kościuszki w Łukowie jest, asymetryczny prawostronnie, lekko przesunięty w stronę wyższych ocen, z modalną wynoszącą 4 (Rysunek 2).

Powyższa analiza wyników egzaminu gimnazjalnego uczestników zajęć, a także ocena końcoworoczna w trzeciej klasie gimnazjum spowodowała, iż zakwalifikowali się oni na zajęcia wyrównawcze, ze względu na zbyt małą ilość zdobytych punktów i stosunkowo zbyt słabe oceny z matematyki.

Na podstawie wyników egzaminów gimnazjalnych i sprawdzianu „na wejście” ustalono, że uczniowie zakwalifikowani do udziału w zajęciach wyrównawczych nie są uzdolnieni matematycznie, wykazują wiele braków zarówno dotyczących wiadomości jak i umiejętności matematycznych (błędy rachunkowe, logiczne, znaku, przekształcenia). Na zajęciach z projektu będą

poruszane dlatego jedynie zagadnienia zawarte w podstawie programowej oraz standardach wymagań egzaminacyjnych, które umożliwią uczniom jak najlepiej przygotować się do matury i jednocześnie do dalszych kierunków kształcenia.

II. CELE EDUKACYJNE

1. Cele ogólne:

Zajęcia wyrównawcze z matematyki mają za zadanie:

- wykształcenie umiejętności operowania najprostszymi obiektami abstrakcyjnymi: liczbami, zmiennymi, wyrażeniami algebraicznymi, zbiorami, funkcjami
- wykształcenie umiejętności budowania modeli matematycznych dla różnorodnych sytuacji z życia codziennego
- wykształcenie umiejętności projektowania obliczeń i ich wykonania
- kształcenie umiejętności rozwiązywania problemów
- poznanie podstawowych elementów myślenia matematycznego

Opracowany program zajęć wyrównawczych ma na celu :

- a) Przygotowanie do świadomego i pełnowartościowego uczestnictwa w świecie, w którym modele matematyczne odgrywają kluczową rolę
- b) Przyswojenie podstawowych struktur matematycznych w stopniu umożliwiającym rozpoznawanie ich przydatności i wykorzystanie w sytuacjach praktycznych
- c) Przyzwyczajenie do typowych elementów rozumowania matematycznego
- d) Wyrobienie potrzeby i umiejętności krytycznej oceny przeprowadzonego rozumowania bądź otrzymanego wyniku obliczeń
- e) Wyrobienie nawyku samodzielnego zdobywania, analizowania i klasyfikowania informacji, poszukiwania metod ich weryfikacji
- f) Kształtowanie umiejętności jasnego i precyzyjnego formułowania wypowiedzi oraz argumentowania

2. Cele szczegółowe:

Uczeń posiada umiejętności w zakresie:

- Wykorzystywania i tworzenia informacji
- Wykorzystania i interpretowania reprezentacji
- Modelowania matematycznego
- Użycia i tworzenia strategii
- Rozumowania i argumentacji

Liczby i ich zbiory

UCZEŃ ZNA:

• pojęcia: liczba naturalna, całkowita, wymierna, niewymierna i rzeczywista • definicję wartości bezwzględnej • pojęcie koniunkcji i alternatywy zdań oraz negacji zdania • pojęcie implikacji i implikacji odwrotnej • pojęcie równoważności • budowę twierdzenia • pojęcie podzbioru • pojęcie zbioru pustego • pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów • pojęcie zbiorów rozłącznych • symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach • pojęcie przedziału otwartego i domkniętego • pojęcie wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej • interpretację geometryczną równań i nierówności z wartością bezwzględną i metody ich rozwiązywania

UCZEN ROZUMIE:

• jak buduje się zdania za pomocą koniunkcji, alternatywy i negacji • jak buduje się zaprzeczenia zdań z kwantyfikatorami • pojęcia: implikacja, implikacja odwrotna oraz równoważność • pojęcie podzbioru • pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów • pojęcie przedziału otwartego i domkniętego • pojęcie wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej • związek między nierównością typu $|x| < a$ i $|x| > a$ i jej interpretacją na osi liczbowej

UCZEŃ POTRAFI:

• rozwiązywać równania i nierówności z zastosowaniem wartości bezwzględnej • oceniać wartość logiczną zdań złożonych • formułować twierdzenia w postaci implikacji • oceniać wartość logiczną koniunkcji i alternatywy zdań • tworzyć negację podanego zdania • tworzyć implikacje, implikacje odwrotne oraz równoważności zdań • oceniać wartość logiczną implikacji i równoważności • graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn zbiorów • wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny podanych zbiorów • zapisywać przedziały liczbowe za pomocą nierówności z zastosowaniem wartości bezwzględnej • wykonywać działania na przedziałach liczbowych • różnymi metodami rozwiązywać równania z wartością bezwzględną

Funkcje i ich własności

UCZEŃ ZNA:

• pojęcie funkcji • pojęcia: dziedziną funkcji, argument, wartość funkcji, zmienna niezależna, zmienna zależna • pojęcie miejsca zerowego • pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała • różne sposoby zapisu tej samej funkcji • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x + p)$, $y = f(x + p) + q$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$

UCZEN ROZUMIE:

• pojęcie funkcji • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x + p)$, $y = f(x + p) + q$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$

UCZEŃ POTRAFI:

- podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki
- analizować funkcje przedstawione w różnej postaci i wyciągać wnioski
- przedstawiać funkcje za pomocą wzoru
- sporządzać wykres funkcji określonej wzorem
- ustalać dziedzinę funkcji określonej wzorem
- analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji
- sporządzać wykres funkcji określonej wzorem
- sporządzać wykresy funkcji spełniających określone warunki
- odczytywać własności funkcji na podstawie danego jej wykresu
- określać własności funkcji na podstawie jej wzoru
- analizować funkcje przedstawione w różnej postaci i wyciągać wnioski
- sporządzać wykresy funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x + p)$, $y = f(x + p) + q$, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$
- zapisywać wzory funkcji powstałych w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji
- określać sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji

Funkcja liniowa

UCZEŃ ZNA:

- pojęcie funkcji liniowej
- położenie wykresu funkcji liniowej w zależności od współczynnika kierunkowego

UCZEN POTRAFI:

- sporządzać wykres funkcji liniowej
- sprawdzać algebraicznie i graficznie, czy punkt należy do wykresu
- wyznaczać argument dla danej wartości funkcji i odwrotnie
- obliczać i odczytywać z wykresu miejsca zerowe funkcji
- obliczać i odczytywać z wykresu argumenty, dla których wartości spełniają określone warunki
- korzystając ze wzoru funkcji liniowej określać jej monotoniczność i znajdować współrzędne punktów przecięcia wykresu z osiami układu
- podawać wzór funkcji liniowej, której wykres:

— przechodzi przez dane dwa punkty

— przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej, której wzór jest dany

— przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej, której wzór jest dany

- obliczać współrzędne punktu przecięcia wykresów dwóch funkcji liniowych, obliczać pole figury ograniczonej wykresami funkcji oraz osiami układu współrzędnych, rozwiązywać nierówności liniowe, układy równań, rozwiązuje równania i układy równań liniowych, , posługuje się zależnościami funkcyjnymi w otaczającym nas świecie

Funkcja kwadratowa

UCZEŃ ZNA:

- pojęcie paraboli
- położenie wykresu funkcji $y = ax^2$ w zależności od wartości współczynnika a
- położenia parabol: $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$, $y = a(x + p)^2 + q$
- pojęcie funkcji kwadratowej
- wzory określające współrzędne wierzchołka paraboli
- postać ogólną, postać kanoniczną oraz iloczynową

funkcji kwadratowej • rozwiązywanie równań kwadratowych, pojęcie nierówności kwadratowej • zależności funkcyjne w otaczającym nas świecie

UCZEN ROZUMIE:

• związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru odpowiedniej funkcji kwadratowej • sposoby rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych, zależności funkcyjne w otaczającym nas świecie

UCZEN POTRAFI:

• sporządzać wykresy funkcji $y = a(x + p)^2 + q$ i określać ich własności • podawać wzór paraboli o danym wierzchołku i przechodzącej przez dany punkt • podawać wzór funkcji, której wykresem jest dana parabola • zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej • rysować wykres funkcji kwadratowej i określać jej własności • zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki • obliczać współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych oraz współrzędne jej wierzchołka • obliczać miejsca zerowe funkcji • obliczać miejsca zerowe funkcji kwadratowej • określać liczbę miejsc zerowych funkcji kwadratowej w zależności od wartości wyróżnika trójmianu kwadratowego • obliczać, dla jakich argumentów funkcja spełnia określone warunki • obliczać współrzędne punktów przecięcia wykresów danych funkcji • rozwiązywać nierówności kwadratowe • określać argumenty, dla których wartości jednej funkcji są większe od wartości drugiej funkcji • opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej • rozwiązywać zadania tekstowe stosując funkcji kwadratowej • rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe • rozwiązywać zadania, wykorzystując własności funkcji kwadratowej • wykorzystuje w zadaniach zależności funkcyjne w otaczającym nas świecie

Wielomiany

UCZEŃ ZNA:

• pojęcie jednomianu • pojęcie wielomianu stopnia n • pojęcie wielomianu zerowego • pojęcie wielomianów równych • pojęcia: dwumian, trójmian, trójmian kwadratowy • pojęcie rozkładu wielomianu na czynniki • wzory skróconego mnożenia: kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów dwóch wyrażeń, suma sześciątów, różnica sześciątów dwóch wyrażeń • własność rozkładu wielomianu na czynniki stopnia co najwyżej drugiego • pojęcie równania wielomianowego stopnia n • pojęcie pierwiastka wielomianu • pojęcie postaci iloczynowej wielomianu drugiego stopnia • sposoby rozwiązywania równań wielomianowych,

UCZEN ROZUMIE:

• pojęcie jednomianu • pojęcie wielomianu stopnia n • pojęcie wielomianu zerowego • pojęcie wielomianów równych • pojęcia: dwumian, trójmian, trójmian kwadratowy • pojęcie rozkładu wielomianu na czynniki • wzory skróconego mnożenia: kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów dwóch wyrażeń, suma sześciątów, różnica sześciątów dwóch wyrażeń • własność rozkładu wielomianu na czynniki stopnia co najwyżej drugiego • pojęcie równania wielomianowego stopnia n • pojęcie pierwiastka wielomianu • pojęcie postaci iloczynowej wielomianu drugiego stopnia

UCZEN POTRAFI:

• określać stopień wielomianu • dodawać, odejmować, mnożyć wielomiany • przekształcać wielomiany do najprostszej postaci • przedstawiać wyrażenia algebraiczne w postaci jednomianów • obliczać wartości liczbowe wielomianów dla podanej wartości zmiennej • wykonywać działania na wielomianach i przedstawiać otrzymane wielomiany w najprostszej postaci • podawać przykłady wielomianów spełniających określone warunki • obliczać, dla jakich wartości współczynników wielomiany są równe • rozkładać wielomiany czynniki, stosując:

– wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias

– wzory skróconego mnożenia

– metodę grupowania wyrazów

• określać, dla jakich wartości zmiennej wielomian przyjmuje wartości dodatnie, ujemne • uzasadniać, że dane wielomiany spełniają określone warunki • rozwiązywać równania wielomianowe • znajdować pierwiastki danych wielomianów • podawać przykłady wielomianów spełniających określone warunki • ustalać liczbę rozwiązań równania wielomianowego • rozwiązywać równania wielomianowe • sprawdzać, że dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu.

Funkcje wymierne

UCZEŃ ZNA:

• pojęcie wyrażenia wymiernego • pojęcie wartości liczbowej wyrażenia wymiernego • pojęcie dziedziny wyrażenia wymiernego • pojęcie równości wyrażeń wymiernych • pojęcie równania wymiernego • sposoby rozwiązywania równań wymiernych • pojęcie hiperboli • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(x + a) + b$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ • pojęcie funkcji homograficznej • postać ogólną i postać kanoniczną funkcji homograficznej

UCZEN ROZUMIE:

• pojęcie wyrażenia wymiernego • pojęcie wartości liczbowej wyrażenia wymiernego • pojęcie dziedziny wyrażenia wymiernego • pojęcie równości wyrażeń wymiernych • pojęcie równania wymiernego • sposoby rozwiązywania równań wymiernych • pojęcie hiperboli • pojęcie asymptot poziomej i pionowej wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}, a \neq 0$ • położenie gałęzi hiperboli w zależności od znaku a • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(x + a) + b$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ • pojęcie funkcji homograficznej • postać ogólną i postać kanoniczną funkcji homograficznej • zastosowanie funkcji wymiernej do zadań z kontekstem realistycznym

UCZEN POTRAFI:

• obliczać wartości liczbowe wyrażeń wymiernych dla podanych wartości zmiennej • określać dziedzinę wyrażenia wymiernego • podawać przykłady wyrażeń wymiernych spełniających dane warunki • upraszczać wyrażenia wymierne • dodawać, odejmować, mnożyć wyrażenia wymierne • rozwiązywać równania wymierne • określać założenia, przy których dane równanie wymierne ma sens • dzielić wyrażenia wymierne • przekształcać wzory tak, aby wyznaczyć wskazaną wielkość • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równań wymiernych • określać dziedzinę funkcji • sprawdzać, czy dane funkcje są równe • określać dziedzinę i sporządzać wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}, a \neq 0$ • określać

położenie gałęzi hiperboli w zależności od znaku a • określać przedziały monotoniczności funkcji $y = \frac{a}{x}, a \neq 0$ • dopasowywać wzór do wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}, a \neq 0$ i odwrotnie • określać wzór

funkcji, która powstanie, gdy wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}, a \neq 0$

– odbijemy symetrycznie względem osi układu współrzędnych

– przesuniemy równoległe o a jednostek w prawo lub w lewo i o b jednostek do góry lub w dół

• określać dziedzinę i sporządzać wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q, a \neq 0$ • określać równania

asymptot i współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q, a \neq 0$ z osiami układu

współrzędnych

• określać przedziały monotoniczności i argumenty, dla których funkcja $f(x) = \frac{a}{x-p} + q, a \neq 0$

przyjmuje wartości dodatnie, ujemne • określać wzory funkcji, których wykresami są hiperbole spełniające określone warunki • podawać przykłady funkcji homograficznych • określać dziedzinę funkcji homograficznej • sporządzać wykresy funkcji homograficznych • określać równania asymptot wykresów funkcji homograficznych • określać współrzędne punktów przecięcia wykresów funkcji homograficznych z osiami układu współrzędnych • dopasować wzory funkcji homograficznych do ich wykresów • określać własności funkcji homograficznych • sporządzać wykres funkcji homograficznej $y = f(x)$

Funkcje trygonometryczne

UCZEŃ ZNA:

• pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ • podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego

UCZEN ROZUMIE:

• pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego

UCZEN POTRAFI:

• rozwiązywać zadania stosując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • porządkować kąty ostre, znając wartości ich funkcji trygonometrycznych i odwrotnie • podawać przykłady kątów spełniających określone warunki • konstruować kąty ostre, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych tych kątów • korzystać z tablic wartości funkcji trygonometrycznych • obliczać wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów dodatnich, wykorzystując definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym oraz wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ • podawać wszystkie kąty spełniające określone warunki, korzystając z definicji funkcji trygonometrycznych • obliczać wartości

wyrażeń, w których występują funkcje trygonometryczne kątów ostrych • obliczać wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich • sprawdzać tożsamości trygonometryczne • upraszczać wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne

Ciągi liczbowe

UCZEŃ ZNA:

- pojęcia: ciąg, wyrazy ciągu • pojęcia: ciąg skończony, ciąg nieskończony • pojęcie ciągu liczbowego
- pojęcia: wzór ogólny ciągu, wzór rekurencyjny ciągu • pojęcia: monotoniczność ciągu, ciąg malejący, ciąg rosnący, ciąg stały • pojęcia: ciąg arytmetyczny, różnica ciągu arytmetycznego • wzór ogólny ciągu arytmetycznego • wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego • pojęcia: ciąg geometryczny, iloraz ciągu geometrycznego • wzór ogólny ciągu geometrycznego • wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego • pojęcie średniej geometrycznej dwóch liczb nieujemnych • pojęcia: procent prosty, procent składany

UCZEN ROZUMIE:

- pojęcia: ciąg, wyrazy ciągu • pojęcia: ciąg skończony, ciąg nieskończony • pojęcie ciągu liczbowego • sposób określania ciągu za pomocą wzoru ogólnego • sposób określania ciągu za pomocą wzoru rekurencyjnego • pojęcia: ciąg malejący, ciąg rosnący, ciąg stały • pojęcia: ciąg arytmetyczny, różnica ciągu arytmetycznego • wzór ogólny ciągu arytmetycznego • wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego • pojęcia: ciąg geometryczny, iloraz ciągu geometrycznego • wzór ogólny ciągu geometrycznego • wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego • pojęcie średniej geometrycznej dwóch liczb nieujemnych • pojęcia: procent prosty, procent składany

UCZEŃ POTRAFI:

- zapisywać dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów ogólnych • podawać przykłady ciągów
- określać monotoniczność ciągu na podstawie wzoru ogólnego • określać monotoniczność ciągu na podstawie wzoru rekurencyjnego • określać ciąg za pomocą wzoru ogólnego • obliczać sumę k początkowych wyrazów ciągu na podstawie jego wzoru ogólnego • obliczać kolejne wyrazy ciągu oraz określać ogólny wzór ciągu na podstawie danego wzoru na sumę n początkowych wyrazów ciągu
- obliczać różnicę i kolejne wyrazy danego ciągu arytmetycznego • obliczać dowolne wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jeden wyraz i różnica ciągu lub dwa dowolne wyrazy tego ciągu • podawać przykłady ciągów arytmetycznych spełniających określone warunki • zapisywać wzory ogólne ciągów arytmetycznych • zapisywać wzory ogólne ciągów arytmetycznych określonych rekurencyjnie i odwrotnie • obliczać sumę dowolnej liczby kolejnych wyrazów • sprawdzać, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu arytmetycznego • określać wartości parametru, dla którego podane wyrażenia są kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego • rozwiązywać zadania dotyczące ciągu arytmetycznego • rozwiązywać równania, których jedna strona jest sumą wyrazów ciągu arytmetycznego • ustalać, ile wyrazów ma podany ciąg arytmetyczny • obliczać ilorazy oraz kolejne wyrazy danych ciągów geometrycznych • sprawdzać, czy podany ciąg jest ciągiem geometrycznym • zapisywać dowolne wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dany jest:

– iloraz i dowolny wyraz tego ciągu

– dwa dowolne wyrazy ciągu geometrycznego

- sprawdzać, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu geometrycznego • określać monotoniczność ciągów geometrycznych • obliczać sumę kolejnych wyrazów ciągu geometrycznego • obliczać

wartości zmiennych, które wraz z danymi liczbami tworzą ciąg geometryczny • rozwiązywać zadania dotyczące ciągów geometrycznych • rozwiązywać zadania z zastosowaniem procentu prostego oraz procentu składanego

Funkcja wykładnicza i logarytmiczna

UCZEŃ ZNA:

- pojęcia potęg o wykładnikach: całkowitym, wymiernym, rzeczywistym • prawa działań na potęgach
- pojęcie logarytmu • pojęcia: logarytm dziesiętny • własności logarytmów • twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi, zmianie podstawy logarytmu • definicję funkcji wykładniczej • własności funkcji wykładniczych • definicję funkcji logarytmicznej • własności funkcji logarytmicznych • własność różnowartościowości funkcji wykładniczej • własność różnowartościowości funkcji logarytmicznej

UCZEN ROZUMIE:

- pojęcia potęg o wykładnikach: całkowitym, wymiernym, rzeczywistym • prawa działań na potęgach
- pojęcie logarytmu • pojęcia: logarytm dziesiętny oraz logarytm naturalny • własności logarytmów • twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi, zmianie podstawy logarytmu • definicję funkcji wykładniczej • własności funkcji wykładniczych • definicję funkcji logarytmicznej • własności funkcji logarytmicznych • własność różnowartościowości funkcji wykładniczej • potrzebę stosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych do opisu zjawisk z różnych dziedzin

UCZEŃ POTRAFI:

- sporządzać wykresy i określać własności funkcji wykładniczych • dopasowywać wzory do wykresów funkcji wykładniczych • określać wzory funkcji wykładniczych spełniających określone warunki • przekształcać wykresy funkcji wykładniczych • rozwiązywać zadania z zastosowaniem funkcji wykładniczych i ich własności • sporządzać wykresy i określać własności funkcji logarytmicznych • dopasowywać wzory do wykresów funkcji logarytmicznych • określać wzory funkcji logarytmicznych spełniających dane warunki • przekształcać wykresy funkcji logarytmicznych • rozwiązywać zadania z zastosowaniem funkcji logarytmicznych i ich • określać własności funkcji wykładniczych i logarytmicznych opisujących zjawiska z różnych dziedzin • stosować model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie

Planimetria

UCZEŃ ZNA:

- pojęcia kątów: wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających, naprzemianległych oraz własności tych kątów • twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta • twierdzenia dotyczące własności kątów w trapezach i równoległobokach • pojęcie dwusiecznej kąta • nierówność trójkąta • rodzaje trójkątów • pojęcie wysokości trójkąta • wzór na pole trójkąta • twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne • rodzaje czworokątów • własności czworokątów • wzory na obliczanie pól i obwodów czworokątów • pojęcie wielokąta wypukłego i niewypukłego • wzory na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n -kąta wypukłego • pojęcie wielokąta foremnego • pojęcia koła i okręgu • pojęcia kąta wpisanego i środkowego • twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych, twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych

i siecznych • wzory na obliczanie obwodu i pola koła • wszystkie możliwe wzajemne położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie • wszystkie możliwe wzajemne położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie
podstawowe konstrukcje geometryczne, przekształcenia geometryczne na płaszczyźnie,

UCZEN ROZUMIE:

• pojęcie kąta • sposoby obliczania pól trójkątów • sens twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego • zasadę klasyfikacji czworokątów • wyprowadzanie wzorów na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n -kąta wypukłego • sposób wyznaczania miary kąta wewnętrznego n -kąta foremnego • pojęcie kąta wpisanego i środkowego opartego na danym łuku, przekształcenia geometryczne na płaszczyźnie, twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych i siecznych

UCZEŃ POTRAFI:

• wskazywać kąty wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i naprzemianległe • stosować własności kątów w zadaniach • obliczać pola trójkątów • rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego • stosować własności czworokątów w zadaniach • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów czworokątów • stosować wzory na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n -kąta wypukłego • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów wielokątów • obliczać miarę kąta wewnętrznego n -kąta foremnego • obliczać pola wielokątów foremnych • stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych • obliczać pole i obwód koła • obliczać długość łuku i pole wycinka koła • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół, zastosować twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych i siecznych, wykonać przekształcenia geometryczne na płaszczyźnie, stosuje definicję i własności jednokładności, stosuje w geometrii związki miarowe w figurach płaskich

Stereometria

UCZEŃ ZNA:

• pojęcie figury wypukłej • pojęcia: graniastosłup, ostrosłup • pojęcia: podstawa, ściana boczna, wierzchołek, krawędź boczna, krawędź podstawy graniastosłupa i ostrosłupa • pojęcia: prostopadłościan, graniastosłup prosty, graniastosłup pochyły • pojęcia: graniastosłup prawidłowy, ostrosłup prawidłowy • pojęcie czworościanu • pojęcia: wysokość graniastosłupa, wysokość ostrosłupa, spodek wysokości • twierdzenia dotyczące ostrosłupów prawidłowych • reguły rysowania rzutów brył • pojęcia: czworościan foremny, sześciąt • pojęcia: ośmiościan foremny, dwunastościan foremny, dwudziestościan foremny • pojęcia: proste równoległe w przestrzeni, proste prostopadłe w przestrzeni, proste skośne • pojęcie prostej prostopadłej do płaszczyzny • pojęcia: kąt dwuścienny, kąt między prostą a płaszczyzną • wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa • wzór na obliczanie objętości graniastosłupa • wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa • wzór na obliczanie objętości ostrosłupa • wzory na obliczanie pól figur płaskich • pojęcie przekroju bryły • pojęcia: pole powierzchni i objętość wielościanu • pojęcie walca • pojęcia: tworząca walca, podstawy, promień podstawy, wysokość walca • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy walca • wzór na obliczanie pola powierzchni walca • wzór na obliczanie objętości walca • pojęcie stożka • pojęcia: podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, spodek wysokości, kąt rozwarcia stożka • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości stożka • pojęcia: kula, sfera • pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie • wzory na obliczanie pola powierzchni i

objętości kuli pojęcie brył podobnych • własności brył podobnych • zależność między polami powierzchni brył podobnych • zależność między objętościami brył podobnych

UCZEN ROZUMIE:

• pojęcie figury wypukłej • pojęcia: graniastosłup, ostrosłup • pojęcia: podstawa, ściana boczna, wierzchołek, krawędź boczna, krawędź podstawy graniastosłupa i ostrosłupa • pojęcia: prostopadłościan, graniastosłup prosty, graniastosłup pochyły • pojęcia: graniastosłup prawidłowy, ostrosłup prawidłowy • pojęcie czworościanu • pojęcia: wysokość graniastosłupa, wysokość ostrosłupa, spodek wysokości • twierdzenia dotyczące ostrosłupów prawidłowych • pojęcia: czworościan foremny, sześcián • pojęcia: ośmiościan foremny, dwunastościan foremny, dwudziestościan foremny • pojęcia: proste równoległe w przestrzeni, proste prostopadłe w przestrzeni, proste skośne • pojęcie prostej prostopadłej do płaszczyzny • pojęcia: kąt dwuścienny, kąt między prostą a płaszczyzną • wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa • wzór na obliczanie objętości graniastosłupa • wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa • wzór na obliczanie objętości ostrosłupa • wzory na obliczanie pól figur płaskich • pojęcia: pole powierzchni i objętość wielościanu • pojęcie walca • pojęcia: tworząca walca, podstawy, promień podstawy, wysokość walca • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy walca • wzór na obliczanie pola powierzchni walca • wzór na obliczanie objętości walca • pojęcie stożka • pojęcia: podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, spodek wysokości, kąt rozwarcia stożka • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości stożka • pojęcia: kula, sfera • pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości kuli • pojęcie brył podobnych • własności brył podobnych • zależność między polami powierzchni brył podobnych • zależność między objętościami brył podobnych

UCZEŃ POTRAFI:

• wskazywać graniastosłupy pochyłe, graniastosłupy proste • wskazywać wierzchołki, podstawy, ściany boczne, krawędzie podstawy i krawędzie boczne graniastosłupów i ostrosłupów • rysować siatki graniastosłupów i ostrosłupów • rozpoznawać siatki graniastosłupów i ostrosłupów • obliczać liczbę wierzchołków, krawędzi, ścian bocznych graniastosłupów i ostrosłupów • wyznaczać długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach, korzystając z twierdzenia Pitagorasa oraz funkcji trygonometrycznych kąta w trójkącie prostokątnym • wyznaczać długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach, korzystając z twierdzenia Pitagorasa oraz funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • rysować siatki czworościanu foremnego i sześciánu • rozpoznawać siatki oraz rzuty ośmiościanu foremnego, dwunastościanu foremnego i dwudziestościanu foremnego • wyznaczać długości odcinków w czworościanach foremnych i sześciánach • wyznaczać długości odcinków w wielościanach foremnych • wskazywać kąty między ścianami graniastosłupów i ostrosłupów • wyznaczać miary kątów między odcinkami, miary kątów między odcinkami i ścianami oraz między ścianami w graniastosłupach i ostrosłupach • rozwiązywać zadania z wykorzystaniem obliczania miar kątów między odcinkami, miar kątów między odcinkami i ścianami oraz między ścianami w graniastosłupach i ostrosłupach • obliczać pola powierzchni i objętości graniastosłupów • obliczać pola powierzchni i objętości ostrosłupów • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów • obliczać pola powierzchni i objętości wielościanów • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości wielościanów

Geometria analityczna

UCZEŃ ZNA:

- pojęcie przekształcenia geometrycznego • pojęcia: figura osiowo symetryczna oraz oś symetrii figury
- pojęcia: figura środkowo symetryczna oraz środek symetrii • zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych • wzór na współrzędne środka odcinka • pojęcia: ogólne równanie prostej, kierunkowe równanie prostej • pojęcie współczynnika kierunkowego prostej • związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym • warunek równoległości prostych • warunek prostokątności prostych • interpretację geometryczną zbioru punktów, których współrzędne spełniają określone warunki • równanie okręgu • sposoby wzajemnego położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie • wzór określający odległość punktu od prostej

UCZEN ROZUMIE:

- pojęcie przekształcenia geometrycznego • pojęcia: figura osiowo symetryczna oraz oś symetrii figury
- pojęcia: figura środkowo symetryczna oraz środek symetrii figury •, zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych • wzór na współrzędne środka odcinka • pojęcia: ogólne równanie prostej, kierunkowe równanie prostej • pojęcie współczynnika kierunkowego prostej • związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym • interpretację geometryczną układu dwóch równań liniowych • interpretację geometryczną zbioru punktów, których współrzędne spełniają określone warunki • równanie okręgu • sposoby wzajemnego położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie • wzór określający odległość punktu od prostej

UCZEŃ POTRAFI:

- wyznaczać punkty (figury) symetryczne do danych punktów (figur) względem danej prostej oraz proste, względem których dane punkty (figury) są symetryczne • wskazywać figury osiowo i środkowo symetryczne • wskazywać osie i środki symetrii danych figur • wyznaczać punkty (figury) symetryczne do danych względem danego punktu • wyznaczać współrzędne punktów symetrycznych do danych punktów względem osi układu współrzędnych • przekształcać ogólne równanie prostej na równanie kierunkowe i odwrotnie • obliczać współrzędne punktów przecięcia danej prostej z osiami układu współrzędnych • znajdować równanie prostej: przechodzącej przez dwa dane punkty, przechodzącej przez dany punkt i równoległej do danej prostej, przechodzącej przez dany punkt i prostopadłej do danej prostej • określać liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej • sprawdzać, czy dane trzy punkty są współliniowe • obliczać miarę kąta, pod jakim przecinają się proste o danych równaniach • rozwiązywać zadania dotyczące równania prostej • zaznaczać w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne spełniają określone warunki • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równania okręgu • wyznaczać współrzędne punktów wspólnych: prostych i okręgów, dwóch okręgów, okręgu i paraboli • obliczać: odległość punktu od prostej

– odległość między dwoma prostymi • wyznaczać równania okręgów spełniających określone warunki • rozwiązywać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz obliczania odległości punktu od prostej

Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

UCZEŃ ZNA:

• pojęcia: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie losowe • klasyczną definicję prawdopodobieństwa • metodę drzewek • pojęcia: suma, iloczyn, różnica zdarzeń, zdarzenia wykluczające się • pojęcie zdarzenia przeciwnego • pojęcia: zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe • własności prawdopodobieństwa • twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń • zasadę mnożenia • pojęcie silni • symbol Newtona • własności symbolu Newtona • pojęcie średniej arytmetycznej • pojęcia: mediana, dominanta • pojęcie średniej ważonej • pojęcie odchylenia standardowego

UCZEN ROZUMIE:

• pojęcia: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie losowe • klasyczną definicję prawdopodobieństwa • metodę drzewek • pojęcia: suma, iloczyn, różnica zdarzeń, zdarzenia wykluczające się • pojęcie zdarzenia przeciwnego • pojęcia: zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe • własności prawdopodobieństwa • twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń • zasadę mnożenia • pojęcie silni • symbol Newtona • własności symbolu Newtona • pojęcie średniej arytmetycznej • pojęcia: mediana, dominanta • pojęcie średniej ważonej • pojęcie odchylenia standardowego • interpretację wartości przeciętnej i odchylenia standardowego

UCZEŃ POTRAFI:

• określać zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego • określać zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z klasycznej definicji prawdopodobieństwa • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z metody drzewek • ustalać zdarzenia przeciwne do danych • rozpoznawać zdarzenia wykluczające się • określać sumę, iloczyn, różnicę zdarzeń • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z własności • stosować zasadę mnożenia • obliczać symbol Newtona • obliczać średnią arytmetyczną, medianę i dominantę • rysować diagramy pudełkowe • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania średniej arytmetycznej, mediany i dominanty • obliczać średnie ważne zestawu danych • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania średniej ważonej • obliczać odchylenie standardowe zestawu danych • interpretować wartości przeciętne i odchylenia standardowe

III. ZAŁOŻENIA PROGRAMU

1. Usystematyzowanie i utrwalenie wiedzy oraz nabycie sprawności wykonywania obliczeń
2. Wyćwiczenie umiejętności stosowania reguł dotyczących rachunku algebraicznego.
3. Zainteresowanie uczniów matematyką- typowe zastosowania wiedzy.
4. Lepsze przygotowanie do matury.
5. Wszechstronny rozwój ucznia, przygotowanie go do rozumienia współczesnego świata.

IV. REALIZACJA ZAŁOŻEŃ PROGRAMOWYCH

1. Organizacja zajęć

W osiągnięciu celów niemałą rolę odgrywają formy organizacyjne nauczania. Na zajęciach będą wykorzystywane następujące formy:

- Praca z całą grupą, pozwalająca na pracę wspólnie z całą grupą nad sformułowanym zadaniem- sprzyja to wytwarzaniu się wspólnych postaw i przekonań
- Praca w grupach- rozwiązywanie przez 2-3 osobowe zespoły problemu wspólnego dla wszystkich zespołów. Po rozwiązaniu problemu odbywa się wspólna dyskusja, której celem jest uzgodnienie i usystematyzowanie wyników uzyskanych przez zespoły. Odmianą tej formy może być praca w grupach nad różnymi problemami. Praca w grupach ma pozytywny wpływ na rozwój umysłowy słabszych uczniów a uczniom dobrym daje satysfakcję - możliwość współdziałania z rówieśnikami, zwiększa motywację do pracy i zaangażowanie uczniów. Kształci umiejętność pracy w zespole
- Praca indywidualna- uczeń samodzielnie pracuje nad rozwiązaniem zadania, ma przy tym możliwość korzystania z pomocy nauczyciela. Praca indywidualna przyzwyczajają uczniów do samodzielnego poszukiwania odpowiedzi na pytania sformułowane przez nauczyciela, autorów podręcznika czy samego ucznia. Wyrabia nawyk dokładnego i starannego wykonywania powierzonego zadania.

2. Pomoce naukowe:

Podręczniki, przyrządy geometryczne, modele brył geometrycznych, karty do gry, kości do gry, monety, urny z kulami, tablice z układem współrzędnych, tablice matematyczne, komputery i ogólnodostępne programy komputerowe, kalkulatory, plansze dydaktyczne

3. Procedury osiągania celów

Metody i formy wykorzystywane w procesie nauczania:

- dyskusje i rozmowy
- praca wspólna całej grupy uczniów, w małych grupach lub indywidualna pod kierunkiem nauczyciela
- wykład i wyjaśnienia nauczyciela
- samodzielna praca nad rozwiązaniem rzeczywistych problemów
- samodzielna lub w małych grupach praca projektowa.

V. TREŚCI NAUCZANIA

Dział programowy	Forma kształcenia	Zakres tematyczny	Liczba godzin
1. Liczby i ich zbiory	konwersatoria	a) zbiór, suma, iloczyn i różnica zbiorów; b) podstawowe prawa rachunku zdań; c) zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory, liczby naturalne (liczby pierwsze), liczby całkowite, wymierne i niewymierne, rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej; d) prawa dotyczące działań arytmetycznych na liczbach rzeczywistych; e) definicja potęgi o wykładniku wymiernym oraz prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym; f) oś liczbowa i układ współrzędnych na płaszczyźnie; g) definicja przedziału liczbowego na osi oraz definicja sumy, iloczynu i różnicy przedziałów, h) definicja wartości bezwzględnej; j) metody rozwiązywania i interpretację geometryczną równań i nierówności z wartością bezwzględną; k) prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym; l) logarytmy i ich własności	8
2. Wielomiany i	konwersatoria	a) pojęcie funkcji, własności funkcji,	56

funkcje wymierne		<p>definicja i własności funkcji liniowej; przekształcanie wykresów funkcji b) definicję i własności funkcji kwadratowej, jej wykres i miejsca zerowe; d) sposoby rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych; e) definicja wielomianu i prawa dotyczące działań na wielomianach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie; d) sposoby rozkładu wielomianu na czynniki; f) definicja funkcji homograficznej i jej własności; g) zasady wykonywania działań na wyrażeniach wymiernych; h) sposoby rozwiązywania równań wielomianowych oraz równań i nierówności z funkcją homograficzną; i) zastosowanie wiadomości o funkcjach w zadaniach praktycznych;</p>	
3. Funkcje trygonometryczne	konwersatoria	<p>a) definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym; c) tożsamości trygonometryczne; d) wybrane wzory redukcyjne; e) związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem trygonometrii</p>	6
4. Ciągi liczbowe	konwersatoria	<p>a) definicję ciągu liczbowego; b) definicję ciągu arytmetycznego</p>	8

		<p>i geometrycznego, wzór na n-ty wyraz, wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego;</p> <p>c) procent składany, oprocentowanie lokat i kredytów;</p>	
5. Planimetria	konwersatoria	<p>a) związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem trygonometrii;</p> <p>b) pojęcie osi symetrii i środka symetrii figury;</p> <p>c) twierdzenie Talesa i jego związek z podobieństwem;</p> <p>e) cechy podobieństwa trójkątów,</p>	10
6. Stereometria	konwersatoria	<p>a) graniastosłupy, ostrosłupy, walce, stożki i kule;</p> <p>b) pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny i kąta dwuściennego;</p> <p>c) związki miarowe w bryłach z zastosowaniem trygonometrii;</p> <p>a) przekroje płaskie graniastosłupów i ostrosłupów;</p> <p>b) pojęcie wielościanu foremego.</p>	10
7. Rachunek Prawdopodobieństwa i statystyka	konwersatoria	<p>a) zasada mnożenia</p> <p>b) pojęcie prawdopodobieństwa i jego własności; drzewka</p> <p>c) elementy statystyki opisowej: średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, wariancja i odchylenie standardowe (liczone z próby).</p>	10

8. Geometria analityczna	konwersatoria	a) sposoby rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej dotyczących wektorów, prostych i okręgów b) przekształcenia izometryczne c) jednokładność i podobieństwo (ujęcie analityczne)	6
9. Funkcja wykładnicza i logarytmiczna	konwersatoria	a) funkcja wykładnicza: wykres, przekształcanie wykresu funkcji, własności funkcji b) funkcja logarytmiczna: wykres, przekształcanie wykresu funkcji, własności funkcji	4
10. Powtórzenie wiadomości	ćwiczenia do matury	Zadania przygotowujące do matury z podanych działów	26

VI. PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA UCZESTNIKÓW

Uczeń powinien umieć:

- Posługiwać się językiem zbiorów, przeprowadzać proste wnioskowanie logiczne
- W odpowiednich sytuacjach posługiwać się pojęciem i własnościami ciągów
- Posługiwać się pojęciem funkcji, wskazywać przykłady funkcji nieliniowych
- Posługiwać się rachunkiem algebraicznym w zbiorze liczb rzeczywistych, stosować pojęcie przybliżenia i zaokrąglenia
- Posługiwać się figurami płaskimi, dokonywać prostych przekształceń na płaszczyźnie
- Planować zbieranie danych, a następnie opracować te dane w czytelny sposób
- Dla niektórych sytuacji życiowych zbudować model liniowy i znaleźć jego rozwiązanie. Zinterpretować to rozwiązanie w odniesieniu do sytuacji realnej

- W swoich działaniach świadomie stosuje podejście algorytmiczne
- Formułuje wnioski w postaci twierdzeń
- W swoich działaniach posługuje się kalkulatorami lub komputerami
- W niektórych sytuacjach zbudować model nieliniowy i zbadać go
- Posługiwać się funkcjami liniowymi, kwadratowymi, prostymi wielomianami oraz funkcjami trygonometrycznymi
- Rozumie rolę i zastosowanie przykładów i kontrprzykładów w dowodzeniu twierdzeń
- Formułuje wnioski na podstawie analizy danych statystycznych i modelu zjawiska losowego
- Przygotowuje i logicznie przedstawia małą rozprawkę na wybrany temat
- Buduje modele liniowe i nieliniowe różnych zjawisk, podejmuje próbę matematycznego opisu takiego modelu
- Posługuje się prawami logiki przy formułowaniu przedstawianiu i uzasadnianiu hipotez
- Znajduje dane i informacje potrzebne do wyjaśnienia tematu lub zjawiska
- Potrafi zbadać i określić zależności między różnymi zjawiskami

VII. SPOSOBY OCENIANIA UCZESTNIKÓW

Organizowane będą testy wiedzy, konkursy dla uczniów

VIII. EWALUACJA PROGRAMU

W miarę potrzeb uczniów program będzie ewaluowany. Dostosowywane będą treści jak również czas przeznaczony na dane zagadnienia.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Program nauczania dla Liceum Ogólnokształcącego (WSiP 1986)
- Poradnik dla nauczyciela i program nauczania (AKADEMIA WSiP 2002)
- Program nauczania „Matematyka się liczy” (WSiP 2002)
- Program nauczania „Matematyka z plusem” (GWO)
- Program nauczania matematyki „Poznać zrozumieć” (WSiP)



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Tezy do programu przedstawili:

Ewa Szczepańska-Malejka

Magdalena Czubaszek-Siuj

Korekta i opracowanie:

mgr Elżbieta Miterka

Analiza statystyczna wyników egzaminu gimnazjalnego oraz ocen końcowych z matematyki:

mgr Agnieszka Szumera

Nadzór merytoryczny i zatwierdzenie:

prof. dr hab. Zdzisław Rychlik



Projekt realizowany przez Uniwersytet Rzeszowski w partnerstwie z Uniwersytetem Jagiellońskim oraz Państwową Wyższą Szkołą Zawodową w Chełmie

Centralne Biuro Projektu, Uniwersytet Rzeszowski ul. Rejtana 16a, 35-959 Rzeszów tel. 17 8721304, faks 17 8721281