



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 Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 1 w Zamościu



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

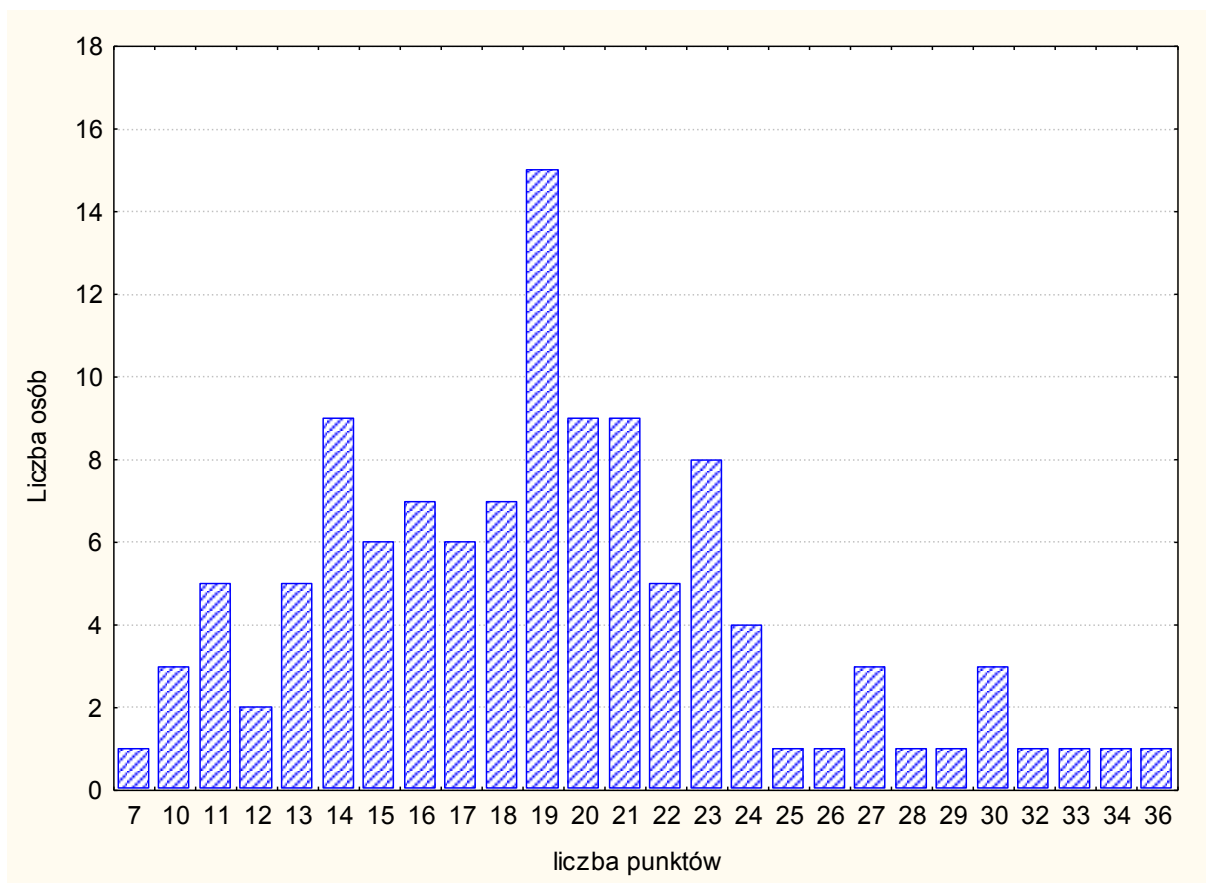
Statystyczny uczeń klasy trzeciej gimnazjum z województwa lubelskiego rozwiązujący arkusz standardowy uzyskał na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej 23,85 punktu, co stanowi 47,70% punktów możliwych do uzyskania. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 23 punkty (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 Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 w Zamościu wzięło udział 34 osoby. Uczniowie ci uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej średnio 19,09 punktów, co stanowi 38,18% punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik znacznie niższy w stosunku do wyniku województwa lubelskiego. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 19 punktów (mediana). Najniższy wynik na egzaminie to 7 punktów, a najwyższy to 36 punktów.

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

Podstawowe miary statystyczne	Województwo lubelskie		Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 w Zamościu	
	punkty	procent	punkty	procent
Średni wynik	23,85	47,70	19,09	38,18
Mediana	23	46	19	38
Wynik najniższy	1	2	7	14
Wynik najwyższy	50	100	36	72
Odchylenie standardowe	9,59	19,19	5,47	10,94

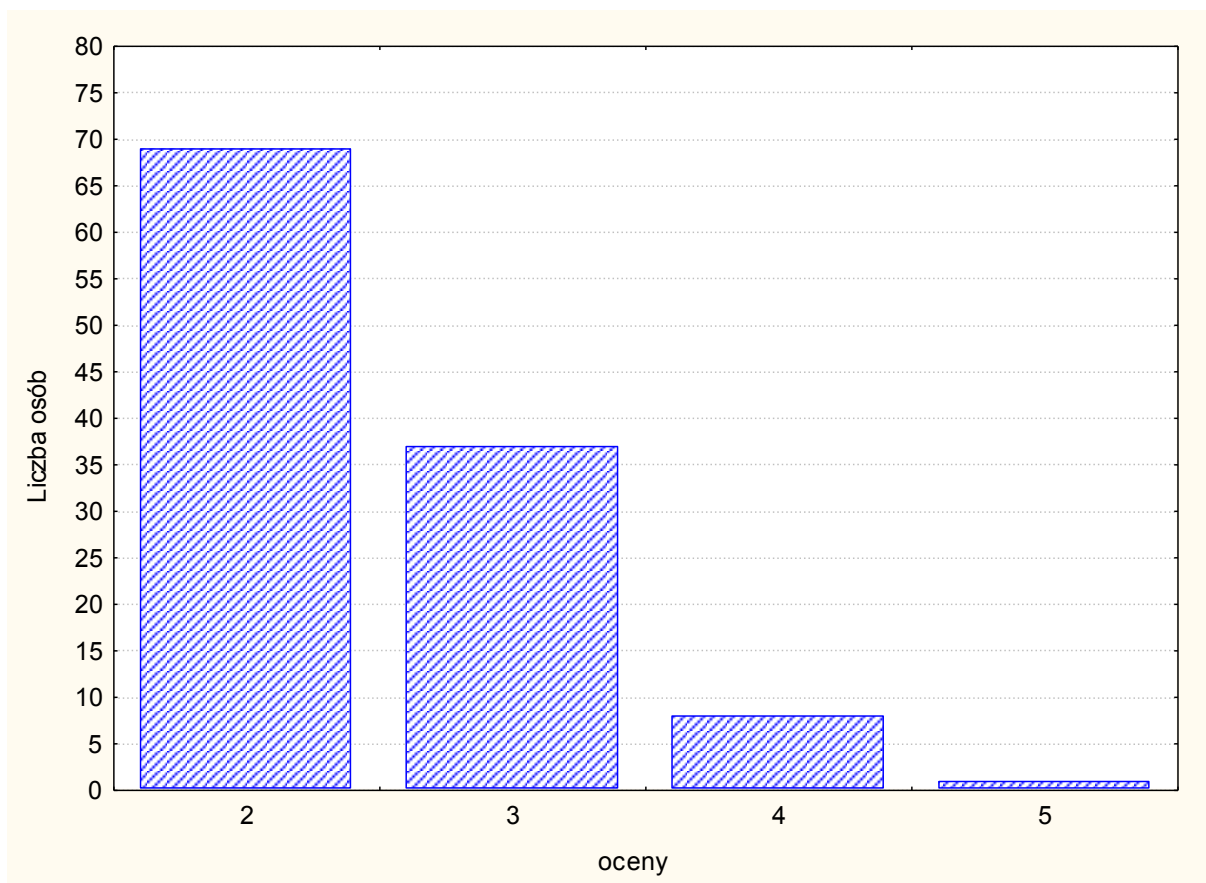
Rysunek 1 przedstawia liczbę uczniów Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 w Zamościu, którzy uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej określoną liczbę punktów, od 7 do 36.



Rysunek 1. **Rozkład wyników gimnazjalistów Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 w Zamościu rozwiązujących arkusz GM-1-102.**

Rozkład wyników uczniów z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 w Zamościu jest jedno modalny, z modalną wynoszącą 19 punktów.

Uczniowie biorący udział w rekrutacji do zajęć wyrównawczych w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 w Zamościu byli oceniani także pod względem ocen końcowych z matematyki w gimnazjum. Średnia ocena dla tych uczniów to 2,49. Nie było uczniów z oceną celującą. 69 uczniów uzyskało ocenę dopuszczającą, 37 uczniów uzyskało ocenę dostateczną, 8 uczniów otrzymało ocenę dobrą oraz 1 uczeń uzyskał ocenę bardzo dobrą.



Rysunek 2. **Rozkład ocen końcowych z gimnazjum uczniów Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 w Zamościu.**

Rozkład końcowych ocen gimnazjalnych uczniów z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 w Zamościu jest jedno modalny, z modalną wynoszącą 2

Analiza wyników egzaminu gimnazjalnego uczestników zajęć i wynikające stąd założenia wstępne: wyniki egzaminu gimnazjalnego z części matematyczno- przyrodniczej uczniów naszej szkoły wypadły bardzo słabo. Uczniowie mają niską liczbę punktów stąd, też uczniowie Ci zakwalifikowali się do udziału w w/w projekcie.

II. CELE EDUKACYJNE

I. Cele ogólne:

Zajęcia wyrównawcze z matematyki mają za zadanie:

- ✓ uzupełnienie braków wiedzy z gimnazjum,
- ✓ wyrównanie szans zdobywania wiedzy u uczniów słabych,
- ✓ podniesienie wyników nauczania matematyki.

Opracowany program zajęć wyrównawczych ma na celu :

- ✓ uczenia systematyczności uzupełniania braków wiedzy,
- ✓ podniesienia wyników umiejętności nabytych w czasie lekcji,
- ✓ wspieranie rozwoju wiedzy uczniów,
- ✓ psychiczne wzmocnienie ucznia (wskazywanie mocnych stron).

2. Cele szczegółowe:

Szczegółowe cele edukacyjne (uczeń wie, umie, potrafi) powinny być zbliżone do celów określonych w standardach egzaminacyjnych z rozbiciem na działy:

1) wyrażenia algebraiczne

a) planuje i wykonuje obliczenia na liczbach rzeczywistych; w szczególności oblicza pierwiastki, w tym pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych,

b) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych oraz stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i rzeczywistych,

c) zna definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym,

d) posługuje się wzorami skróconego mnożenia:

$$(a + b)^2, (a - b)^2, (a + b)^3, (a - b)^3, a^2 - b^2, a^3 + b^3, a^3 - b^3;$$

e) rozkłada wielomian na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia, grupowanie wyrazów, wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias,

f) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany,

g) oblicza wartość liczbową wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej,

h) dodaje, odejmuje, mnoży wyrażenia wymierne, skraca i rozszerza wyrażenia wymierne,

2) równania i nierówności:

a) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe; zapisuje rozwiązanie w postaci sumy przedziałów,

b) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do równań i nierówności kwadratowych,

c) rozwiązuje układy równań, prowadzące do równań kwadratowych,

d) rozwiązuje równania wielomianowe metodą rozkładu na czynniki,

e) rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych,

f) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do prostych równań wymiernych.

3) funkcje:

a) określa funkcję za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego,

b) odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę i zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje, ma stały znak,

c) sporządza wykres funkcji spełniającej podane warunki,

d) potrafi na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ naszkicować wykresy funkcji:

$$y = f(x + a), \quad y = f(x) + a, \quad y = -f(x), \quad y = f(-x),$$

e) sporządza wykresy funkcji liniowych,

- f) wyznacza wzór funkcji liniowej,
- g) wykorzystuje interpretację współczynników we wzorze funkcji liniowej,
- h) sporządza wykresy funkcji kwadratowych,
- i) wyznacza wzór funkcji kwadratowej,
- j) wyznacza miejsca zerowe funkcji kwadratowej,
- k) wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym,
- l) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do badania funkcji kwadratowej,
- m) sporządza wykres, odczytuje własności i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym związane z proporcjonalnością odwrotną,
- n) sporządza wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym,

4) ciągi liczbowe:

- a) wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym,
- b) bada, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny,
- c) stosuje wzory na n-ty wyraz i sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego, również umieszczone w kontekście praktycznym.

5) trygonometria:

- a) wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów ostrych,
- b) rozwiązuje równania typu $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, dla $0^\circ < x < 90^\circ$,
- c) stosuje proste związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego,

d) znając wartość jednej z funkcji trygonometrycznych, wyznacza wartości pozostałych funkcji tego samego kąta ostrego,

6) planimetria:

a) korzysta ze związków między kątem środkowym, kątem wpisanym i kątem między styczną a cięciwą okręgu,

b) wykorzystuje własności figur podobnych w zadaniach, w tym umieszczonych w kontekście praktycznym,

c) znajduje związki miarowe w figurach płaskich, także z zastosowaniem trygonometrii, również w zadaniach umieszczonych w kontekście praktycznym,

d) określa wzajemne położenie prostej i okręgu,

7) geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej:

a) wykorzystuje pojęcie układu współrzędnych na płaszczyźnie,

b) podaje równanie prostej w postaci $Ax + By + C = 0$ lub $y = ax + b$, mając dane dwa jej punkty lub jeden punkt i współczynnik a w równaniu kierunkowym,

c) bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych,

d) interpretuje geometrycznie układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi,

e) oblicza odległości punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej,

f) wyznacza współrzędne środka odcinka,

g) postępuje się równaniem okręgu $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$,

III. ZAŁOŻENIA PROGRAMU

1. Przygotowanie i kierowanie uczniem w samodzielnym przygotowaniu się do matury z matematyki.
2. Stwarzanie takich sytuacji dydaktycznych, aby postrzegane problemy uczeń analizował i umiał podjąć wyzwania stawiane w zadaniu.
3. Podniesienie dyscypliny pracy na lekcjach.

IV. REALIZACJA ZAŁOŻEŃ PROGRAMOWYCH

I. Organizacja zajęć

Odbywają się raz lub dwa razy w miesiącu i trwają 3h lekcyjne z przerwą 5 minutową. Chętni i potrzebujący spotykają się również na konsultacjach w ustalonym terminie. Praca jest systematyczna i planowa.

2. Pomoce naukowe:

tablice matematyczne, karty pracy przygotowane i powielone dla każdego ucznia, kalkulatory, zbiory zadań maturalnych („Zbiór zadań zamkniętych i otwartych wraz z odpowiedziami” – Dariusz Gwizdak, Nowa Matura), zbiory zadań z matematyki dla liceum i technikum („Zbiór zadań 1, 2, 3” A. Urbańczyk, W. Urbańczyk – OPERON), darmowe testy multimedialne w Internecie.

3. Procedury osiągnięcia celów:

- ✓ praca z tablicami maturalnymi,
- ✓ ćwiczenia i rozwiązywanie zadań,
- ✓ gry i zabawy,
- ✓ rozwiązywanie testów multimedialnych na komputerach szkolnych.

V. TREŚCI NAUCZANIA

KLASA I KONWERSATORIA

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
I.	Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne	
1.	Lekcja organizacyjna. Działania na liczbach całkowitych.	1
2.	Kolejność wykonywania działań. Działania na liczbach całkowitych.	1
3.	Działania na ułamkach dziesiętnych.	1
4.	Działania na liczbach wymiernych.	3
5.	Usuwanie niewymierności z mianownika.	1
6.	Wykonywanie działań na pierwiastkach arytmetycznych.	2
7.	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym.	1
8.	Potęga o wykładniku wymiernym.	1
9.	Potęga o wykładniku rzeczywistym.	1
10.	Działania na potęgach.	2
11.	Procenty i punkty procentowe.	2
12.	Przedziały liczbowe, działania na przedziałach.	1
13.	Wartość bezwzględna liczby rzeczywistej. Interpretacja geometryczna wartości bezwzględnej liczby.	1
14.	Procenty i punkty procentowe.	2
15.	Wzory skróconego mnożenia.	2
16.	Wykonywanie działań na wyrażeniach algebraicznych.	1
		3
	Razem	26
II.	Funkcje	
1.	Pojęcie funkcji, sposoby określania funkcji.	1
2.	Obliczanie dziedziny i miejsc zerowych ze wzoru funkcji.	2
3.	Wykres funkcji.	2
4.	Monotoniczność funkcji.	1

5.	Odczytywanie z wykresu własności funkcji.	2
6.	Przesunięcie wykresu funkcji wzdłuż osi układu współrzędnych.	2
7.	Przekształcenia symetryczne wykresu funkcji względem osi układu współrzędnych.	1
	Razem	11
III.	Funkcje trygonometryczne.	
1.	Funkcje trygonometryczne kąta ostrego.	1
2.	Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30° , 45° i 60° .	2
3.	Rozwiązywanie zadań geometrycznych z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych kąta ostrego.	3
4.	Związki między funkcjami trygonometrycznymi.	3
5.	Tożsamości trygonometryczne.	2
	Razem	11

KLASA II KONWERSATORIA

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
I.	Funkcja liniowa.	
1.	Funkcja liniowa i jej własności.	1
2.	Rozwiązywanie zadań dotyczących funkcji liniowej.	3
3.	Równania i nierówności z jedną niewiadomą.	3
4.	Równania i nierówności liniowe z wartością bezwzględną.	2
5.	Układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi.	2
6.	Rozwiązywanie zadań tekstowych prowadzących do równań i układów równań liniowych.	3
	Razem	14
II.	Funkcja kwadratowa.	
1.	Wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej.	1
2.	Związek między wzorem funkcji kwadratowej w postaci ogólnej a wzorem	2

	funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej.	
3.	Miejsca zerowe funkcji kwadratowej.	2
4.	Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej.	1
5.	Odczytywanie własności funkcji kwadratowej na podstawie wykresu.	2
6.	Najmniejsza oraz największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym.	2
7.	Nierówności kwadratowe.	3
8.	Układy dwóch równań, a których co najmniej jedno jest stopnia drugiego.	2
	Razem	15
III.	Wielomiany.	
1.	Wielomiany jednej zmiennej, stopień wielomianu.	1
2.	Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów jednej zmiennej rzeczywistej	2
3.	Równość wielomianów.	2
4.	Pierwiastek wielomianu.	1
5.	Rozkładanie wielomianów na czynniki.	2
6.	Równania wielomianowe.	3
	Razem	11
IV.	Funkcje wymierne.	
1.	Wyrażenie algebraiczne, dziedzina wyrażenia algebraicznego.	1
2.	Przekształcanie wyrażeń wymiernych.	2
3.	Działania na wyrażeniach wymiernych.	2
4.	Równania wymierne.	2
5.	Zadania z tekstem prowadzące do równań wymiernych.	1
	Razem	8

KLASA III KONWERSATORIA

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
I.	Ciągi liczbowe.	
1.	Sposoby opisywania ciągów.	1
2.	Monotoniczność ciągów.	2
3.	Rozwiązywanie zadań dotyczących ciąg arytmetycznego.	3
4.	Suma n-początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.	2
5.	Rozwiązywanie zadań dotyczących ciąg geometrycznego.	2
6.	Suma n-początkowych wyrazów ciągu geometrycznego.	2
7.	Rozwiązywanie zadań dotyczących ciągu arytmetycznego i geometrycznego.	2
	Razem	14
II.	Elementy geometrii płaszczyzny.	
1.	Długość okręgu i pole koła.	2
2.	Kąty związane z okręgiem.	2
3.	Trójkąty i ich własności.	1
4.	Okrąg wpisany i opisany na trójkącie.	2
5.	Cechy podobieństwa trójkątów.	2
6.	Twierdzenie Talesa.	2
7.	Trójkąty – rozwiązywanie zadań.	2
8.	Czworokąty i ich własności.	2
9.	Okrąg wpisany i opisany na czworokącie.	2
10.	Czworokąty – rozwiązywanie zadań.	1
	Razem	18

III.	Geometria analityczna.	
1.	Warunek równoległości i prostokątności prostych.	2
2.	Figury w układzie współrzędnych.	4
3.	Równanie okręgu.	2
4.	Wzajemne położenie prostej i okręgu.	2
	Razem	10
IV.	Funkcja wykładnicza i logarytmy.	
1.	Funkcja wykładnicza.	2
2.	Logarytmy i ich podstawowe własności.	4
	Razem	6

VI. PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA UCZESTNIKÓW

- ✓ wykonywanie działań na zbiorach,
- ✓ sprawne rachowanie: wykonywanie obliczeń, działań na liczbach,
- ✓ właściwe wykonywanie obliczeń procentowych,
- ✓ rozumienie pojęcia wartość bezwzględna i jej znajomość interpretacji geometrycznej,
- ✓ wykonywanie działań na wyrażeniach algebraicznych, stosowanie wzorów skróconego mnożenia,
- ✓ rozumienie pojęcia i własności funkcji oraz poprawne posługiwanie się nimi,
- ✓ odczytywanie własności funkcji na podstawie wykresu,
- ✓ przesuwanie wykresu funkcji wzdłuż osi układu współrzędnych,
- ✓ określenie i posługiwanie się w obliczeniach funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego,
- ✓ stosowanie prostych zależności między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego,
- ✓ wykorzystanie wiadomości i umiejętności z zakresu trygonometrii do rozwiązywania zadań testowych oraz różnych praktycznych problemów życia codziennego i otaczającej rzeczywistości,
- ✓ sporządzanie wykresu funkcji liniowej i odczytywanie jej własności na podstawie wykresu,

- ✓ rozwiązywanie równań i nierówności liniowych z jedną niewiadomą i ich układów,
- ✓ stosowanie wiadomości o funkcji liniowej i umiejętności rozwiązywania równań i układów równań do zadań tekstowych,
- ✓ rozpoznawanie różnych postaci trójmianu kwadratowego i ich wzajemne przekształcanie
- ✓ znajomość własności funkcji kwadratowej,
- ✓ umiejętność rozwiązywania równań, nierówności kwadratowych oraz układów równań, z których co najmniej jedno jest drugiego stopnia,
- ✓ wykonywanie działań na wielomianach,
- ✓ obliczanie pierwiastków wielomianu,
- ✓ rozkład wielomianu na czynniki,
- ✓ rozwiązywanie równań wielomianowych.
- ✓ wykonywanie działań na wyrażeniach wymiernych,
- ✓ wyznaczanie: dziedziny wyrażeń wymiernych oraz dziedziny i miejsc zerowych niektórych funkcji wymiernych,
- ✓ rozwiązywanie prostych równań wymiernych,
- ✓ wyznaczanie wyrazów ciągu określonego wzorem ogólnym,
- ✓ badanie monotoniczności ciągu,
- ✓ rozwiązywanie zadań o ciągu arytmetycznym i geometrycznym,
- ✓ obliczanie sum częściowych ciągu arytmetycznego i geometrycznego,
- ✓ znajomość i umiejętność zastosowania w zadaniach twierdzenia o kątach w okręgu,
- ✓ umiejętność obliczania pól i obwodów trójkątów i czworokątów,
- ✓ znajomość własności elementów trójkątów i czworokątów i umiejętność zastosowania ich w zadaniach,
- ✓ znajomość i posługiwanie się w zadaniach warunkami: wpisywania okręgu w trójkąt lub czworokąt i opisywania okręgu na trójkącie lub czworokącie,
- ✓ znajomość i stosowanie w zadaniach cech podobieństwa trójkątów,
- ✓ znajomość i zastosowanie w zadaniach twierdzenia Talesa,
- ✓ znajomość równań prostej na płaszczyźnie oraz warunków równoległości i prostopadłości prostych,
- ✓ wyznaczanie równania prostej prostopadłej i prostej równoległej do danej,
- ✓ znajomość równania okręgu, wyznaczanie równania okręgu,

- ✓ obliczanie: odległości punktów, współrzędnych środka okręgu, odległości punktu od prostej,
- ✓ sporządzanie wykresów funkcji wykładniczej i odczytywanie własności,
- ✓ wykonywanie działań i obliczeń na logarytmach.

VII. SPOSOBY OCENIANIA UCZESTNIKÓW

Ze względu na to, że te zajęcia są zajęciami nadobowiązkowymi ocenianie na nich występuje wyłącznie w formie słownej. Wykazuje ono mocne strony ucznia i pełni rolę wyłącznie wspierającą. Jest stosowane celem korygowania przekonań, sprawności i technik działania.

VIII. EWALUACJA PROGRAMU

- ✓ naturalną formą ewaluacji będzie poziom zadowolenia uczniów z własnych dokonań i umiejętności nabytych w czasie zajęć,
- ✓ poczucie dobrze wykonanej pracy, a także zaangażowanie uczniów daje obraz efektów wspólnej pracy.
- ✓ wyniki osiągnięte przez uczniów na lekcjach matematyki.
- ✓ analiza wyników uzyskanych przez uczniów na próbnym egzaminie maturalnym i diagnozach z matematyki.

IX. BIBLIOGRAFIA

- ✓ Program nauczania dla liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego i technikum- zakres podstawowy; OPERON 2008.



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:

Andrzej Fic

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