



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 rozszerzających z matematyki
w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne”
na okres od 01.12.2010r. do 30.06.2013r
w Liceum Ogólnokształcącym
im. Bohaterów Porytowego Wzgórza
w Janowie Lubelskim**



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

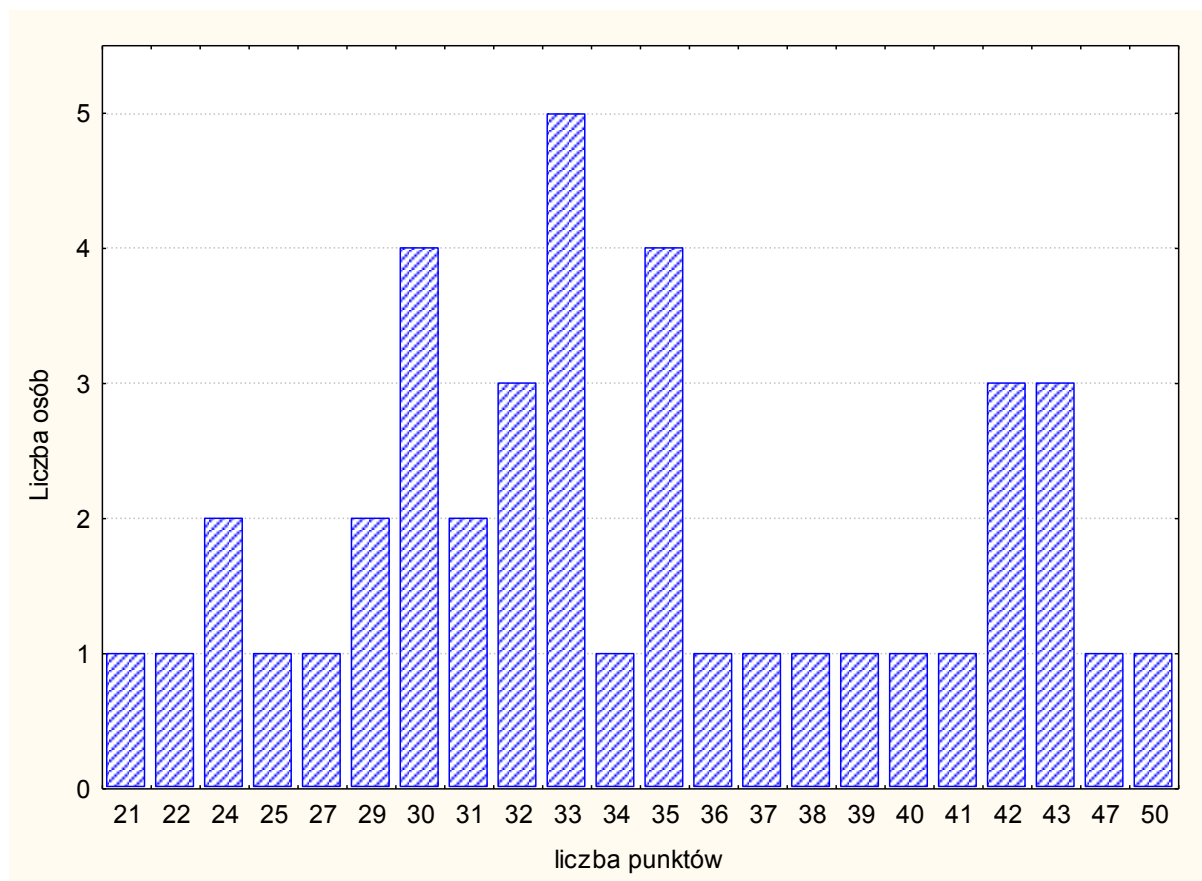
Statystyczny uczeń klasy trzeciej gimnazjum z województwa lubelskiego rozwiązujący arkusz standardowy uzyskał na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej 23,85 punktu, co stanowi 47,70% punktów możliwych do uzyskania. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 23 punkty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

W rekrutacji do zajęć rozszerzających w ramach projektu „*Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne*” w Liceum Ogólnokształcącym im. Bohaterów Porytowego Wzgórza w Janowie Lubelskim wzięło udział 41 osób. Uczniowie ci uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej średnio 34,17 punktów, co stanowi 68,34% punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik znacznie wyższy od wyniku województwa lubelskiego. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 33 punkty (mediana). Najniższy wynik na egzaminie to 21 punktów, a najwyższy to 50 punktów.

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

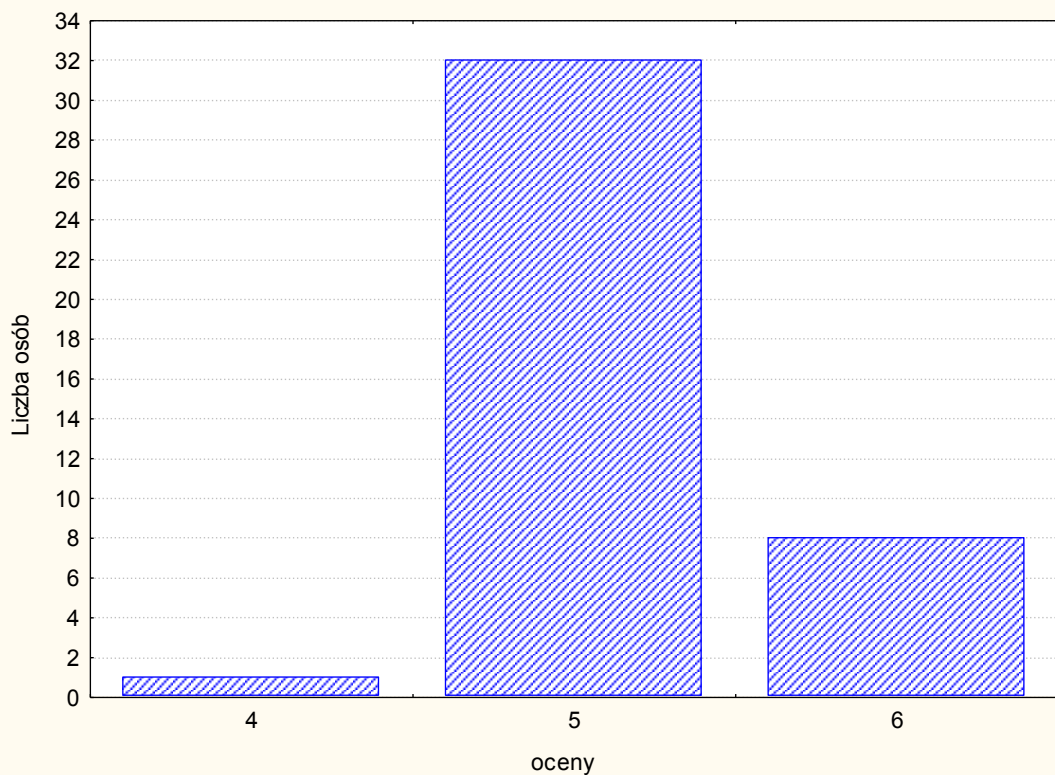
Podstawowe miary statystyczne	Województwo lubelskie		Liceum Ogólnokształcące w Janowie Lubelskim	
	punkty	procent	punkty	procent
Średni wynik	23,85	47,70	34,17	68,34
Mediana	23	46	33	66
Wynik najniższy	1	2	21	42
Wynik najwyższy	50	100	50	100
Odchylenie standardowe	9,59	19,19	6,7	13,4

Rysunek 1 przedstawia liczbę uczniów Liceum Ogólnokształcącego im. Bohaterów Porytowego Wzgórza w Janowie Lubelskim, którzy uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej określoną liczbę punktów, od 21 do 50.



Rysunek 1. Rozkład wyników gimnazjalistów Liceum Ogólnokształcącego im. Bohaterów Porytowego Wzgórza w Janowie Lubelskim rozwiązujących arkusz GM-1-102.

Uczniowie biorący udział w rekrutacji do zajęć rozszerzających w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w Liceum Ogólnokształcącym im. Bohaterów Porytowego Wzgórza w Janowie Lubelskim byli oceniani także pod względem ocen końcowych z matematyki w gimnazjum. Średnia ocena dla tych uczniów to 5,17. Nie było uczniów z oceną dopuszczającą oraz dostateczną. 1 uczeń uzyskał ocenę dobrą, 32 uczniów uzyskało ocenę bardzo dobrą i 8 uczniów uzyskało ocenę celującą.



Rysunek 2. **Rozkład ocen końcowych z gimnazjum uczniów Liceum Ogólnokształcącego im. Bohaterów Porytowego Wzgórza w Janowie Lubelskim.**

Uczniowie Liceum Ogólnokształcącego im. Bohaterów Porytowego Wzgórza w Janowie Lubelskim, którzy zgłosili się do udziału w projekcie pn.: „*Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne*” i zostali zakwalifikowani uzyskali wynik z egzaminu gimnazjalnego powyżej 30 punktów na 50 możliwych. Jednak żaden z tych uczniów nie był laureatem konkursu matematycznego. Ośmiu uczniów otrzymało ocenę celującą na koniec nauki w gimnazjum.

II. CELE EDUKACYJNE

1. Cele ogólne:

Celem zajęć rozszerzających z matematyki jest:

- rozbudzanie zainteresowania matematycznego;
- kształcenie logicznego myślenia;
- kształcenie wyobraźni;
- nauczenie organizowania własnej pracy i pracy w grupie;
- planowanie działania, podejmowanie decyzji.

Opracowany program zajęć rozszerzających ma na celu kształcenie analitycznego i syntetycznego myślenia uczniów, jasnego i logicznego wypowiedzenia myśli, samodzielnego wnioskowania, korzystania z różnych źródeł informacji, wykorzystywania nowoczesnych technologii oraz współpracy w grupie.

2. Cele szczegółowe:

Pobudzenie aktywności umysłowej uczniów;

- Opanowanie umiejętności poprawnego analizowania, wnioskowania i uzasadniania;
- Rozwijanie umiejętności zdobywania, porządkowania, analizowania i przetwarzania informacji;
- Opanowanie umiejętności potrzebnych do oceny ilościowej i opisu zjawisk z różnych dziedzin życia;
- Wykształcenie umiejętności budowania modeli matematycznych w odniesieniu do różnych sytuacji życiowych i stosowania metod matematycznych w rozwiązywaniu problemów praktycznych;
- Wykształcenie umiejętności operowania obiektami abstrakcyjnymi;
- Rozwijanie wyobraźni przestrzennej ucznia;
- Opanowanie umiejętności stosowania metod matematycznych do rozwiązywania różnych zagadnień;
- Opanowanie umiejętności korzystania z opracowań podręcznikowych, pomocy naukowych, komputera, kalkulatora, itp.

- Opanowanie umiejętności prezentowania wyników własnej pracy i dowodzenia racji z wykorzystaniem precyzyjnego języka matematyki;
- Opanowanie umiejętności pracy i współpracy w zespole, prowadzenia dyskusji z wykorzystaniem argumentów merytorycznych;
- Opanowanie umiejętności dobrej organizacji pracy, wytrwałości i systematyczności w dążeniu do osiągania zamierzonych celów;
- Uzmysłowienie roli matematyki w otaczającej nas rzeczywistości i jej ważnej roli w rozwiązywaniu problemów życia codziennego.

Kształtowanie i rozwijanie umiejętności:

- logicznego myślenia i rozwiązywania problemów w sytuacjach nietypowych;
- stosowania algorytmów, praw, twierdzeń i definicji;
- posługiwania się precyzyjnym językiem matematycznym;
- odkrywania, formułowania i dowodzenia twierdzeń;
- wnioskowania, formułowania hipotez i ich weryfikowania;
- dociekania i krytycyzmu.

III. REALIZACJA ZAŁOŻEŃ PROGRAMOWYCH

1. Organizacja zajęć

Zajęcia będą odbywać się raz w tygodniu dla każdej z dwóch grup piętnastoosobowych w wymiarze 2 godzin lekcyjnych. Wyjątek stanowią ferie, gdzie liczba godzin może być zwiększona do 6 tygodniowo.

2. Pomoce naukowe:

Zbiory zadań, podręczniki, zestawy zadań przygotowane przez nauczycieli prowadzących zajęcia.

IV. 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;	20

		<p>h) definicja wartości bezwzględnej;</p> <p>i) zasada indukcji matematycznej;</p> <p>j) metody rozwiązywania i interpretację geometryczną równań i nierówności z wartością bezwzględną;</p> <p>k) prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym;</p> <p>l) średnie i zależności między nimi;</p>	
2. Wielomiany i funkcje wymierne	konwersatoria	<p>a) definicja i własności funkcji liniowej;</p> <p>b) definicję i własności funkcji kwadratowej, jej wykres i miejsca zerowe;</p> <p>c) wzory Viéte'a;</p> <p>d) sposoby rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem;</p> <p>e) definicja wielomianu i prawa dotyczące działań na wielomianach:</p>	20

		<p>dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie;</p> <p>f) sposoby rozkładu wielomianu na czynniki;</p> <p>g) twierdzenie Bézouta;</p> <p>h) definicja funkcji homograficznej i jej własności;</p> <p>i) zasady wykonywania działań na wyrażeniach wymiernych;</p> <p>j) sposoby rozwiązywania równań wielomianowych oraz równań i nierówności z funkcją homograficzną;</p> <p>k) definicja funkcji wymiernej oraz metody rozwiązywania równań i nierówności wymiernych;</p> <p>l) dwumian Newtona</p>	
3. Funkcje trygonometryczne	konwersatoria	<p>a) definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym;</p> <p>b) pojęcie miary łukowej kąta oraz definicje, własności i wykresy funkcji</p>	8

		<p>trygonometrycznych dowolnego kąta;</p> <p>c) tożsamości trygonometryczne;</p> <p>d) wzory redukcyjne;</p> <p>e) sposoby rozwiązywania równań trygonometrycznych.</p>	
4. Ciągi liczbowe	konwersatoria	<p>a) definicję ciągu liczbowego;</p> <p>b) definicję ciągu arytmetycznego 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> <p>d) przykłady ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie;</p> <p>e) definicję granicy ciągu liczbowego oraz sposoby obliczania granic ciągów;</p> <p>f) pojęcie sumy szeregu geometrycznego.</p>	12

<p>5. Ciągłość i pochodna funkcji</p>	<p>konwersatoria</p>	<p>a) pojęcie funkcji ciągłej;</p> <p>b) pojęcie pochodnej, jej interpretację geometryczną i fizyczną;</p> <p>c) wzory do obliczania pochodnych wielomianów i funkcji wymiernych;</p> <p>d) związek pochodnej z istnieniem ekstremum i z monotonicznością funkcji.</p>	<p>16</p>
<p>6. Planimetria</p>	<p>konwersatoria</p>	<p>a) własności czworokątów wypukłych, twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie;</p> <p>b) związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem trygonometrii;</p> <p>c) pojęcie osi symetrii i środka symetrii figury;</p> <p>d) twierdzenie Talesa i jego związek z podobieństwem;</p> <p>e) cechy podobieństwa trójkątów,</p>	<p>20</p>

		<p>f) twierdzenie sinusów i cosinusów;</p> <p>g) pojęcia: symetria osiowa, przesunięcie, obrót, symetria środkowa oraz własności tych przekształceń;</p> <p>h) definicję wektora, sumy wektorów i iloczynu wektora przez liczbę;</p> <p>i) definicję i własności jednokładności.</p>	
7. 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>d) przekroje płaskie graniastosłupów i ostrosłupów;</p> <p>e) pojęcie wielościanu foremnego.</p>	12

8. Rachunek prawdopodobieństwa	konwersatoria	<p>a) pojęcia kombinatoryczne: permutacje, kombinacje, wariacje z powtórzeniami i bez powtórzeń;</p> <p>b) pojęcie prawdopodobieństwa i jego własności;</p> <p>c) elementy statystyki opisowej: średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, wariancja i odchylenie standardowe (liczone z próby).</p>	12
9. Zadania różne	konwersatoria	Zadania z konkursów, olimpiad, matur rozszerzonych.	24
RAZEM			144

V. PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA UCZESTNIKÓW

Liczby i ich zbiory

Uczeń:

- rozumie pojęcie zbioru, potrafi wykonywać działania na zbiorach;
- zna podstawowe prawa rachunku zdań;
- identyfikuje zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory, liczby naturalne (liczby pierwsze), liczby całkowite, wymierne i niewymierne, rozwinięcie dziesiętne liczb rzeczywistej;
- wykorzystuje prawa dotyczące działań arytmetycznych na liczbach rzeczywistych;
- definiuje potęgi o wykładniku wymiernym oraz prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym;
- potrafi korzystać z osi liczbowej i układu współrzędnych na płaszczyźnie;
- wykorzystuje definicje przedziału liczbowego na osi oraz definicje sumy, iloczynu i różnicy przedziałów;
- definiuje wartość bezwzględną i korzysta z definicji w zadaniach;
- potrafi zastosować zasadę indukcji matematycznej;
- zna metody rozwiązywania i interpretację geometryczną równań i nierówności z wartością bezwzględną
- wykorzystuje prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym;
- definiuje średnie i zależności pomiędzy nimi.

Wielomiany i funkcje wymierne

Uczeń:

- definiuje własności funkcji liniowej;

- wykorzystuje definicję i własności funkcji kwadratowej, jej wykres i miejsca zerowe;
- zna i stosuje wzory Viéte'a;
- rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem;
- wykorzystuje definicję wielomianu i prawa dotyczące działań na wielomianach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie;
- rozkłada wielomian na czynniki;
- zna twierdzenie Bézouta;
- definiuje funkcje homograficzne i ich własności;
- wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych;
- rozwiązuje równania wielomianowe oraz równania i nierówności z funkcją homograficzną;
- definiuje funkcję wymierną oraz potrafi zastosować metody rozwiązywania równań i nierówności wymiernych;
- stosuje dwumian Newtona.

Funkcje trygonometryczne

Uczeń:

- definiuje funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym;
- zna pojęcie miary łukowej kąta oraz definicje, własności i wykresy funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta;
- wykorzystuje tożsamości trygonometryczne;
- korzysta z wzorów redukcyjnych;
- zna sposoby rozwiązywania równań trygonometrycznych.

Ciągi liczbowe

Uczeń:

- definiuje ciąg liczbowy;
- zna definicję ciągu arytmetycznego i geometrycznego, wzór na n -ty wyraz ciągu, wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego;
- wykorzystuje procent składany do obliczania oprocentowania lokat i kredytów;
- podaje przykłady ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie;
- definiuje granicę ciągu liczbowego oraz zna sposoby obliczania granic ciągów;
- wykorzystuje pojęcie sumy szeregu geometrycznego.

Ciągłość i pochodna funkcji

Uczeń:

- zna pojęcie funkcji ciągłej;
- stosuje pojęcie pochodnej, jej interpretację geometryczną i fizyczną;
- wykorzystuje wzory do obliczania pochodnych wielomianów i funkcji wymiernych;
- rozumie związek pochodnej z istnieniem ekstremum i z monotonicznością funkcji

Planimetria

Uczeń:

- korzysta z własności czworokątów wypukłych, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie;

- zna związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem trygonometrii;
- wykorzystuje pojęcie osi symetrii i środka symetrii figury;
- korzysta z twierdzenia Talesa i rozumie jego związek z podobieństwem;
- zna cechy podobieństwa trójkątów;
- wykorzystuje twierdzenie sinusów i cosinusów;
- zna pojęcia: symetria osiowa, przesunięcie, obrót, symetria środkowa oraz własności tych przekształceń;
- potrafi wykorzystać definicję wektora, sumy wektorów i iloczynu wektora przez liczbę;
- zna definicję i własności jednokładności.

Stereometria

Uczeń:

- zna graniastosłupy, ostrosłupy, walce, stożki i kule, prezentuje przykłady;
- zna pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny i kąta dwuściennego;
- wykorzystuje związki miarowe w bryłach z zastosowaniem trygonometrii;
- rozwiązuje przekroje płaskie graniastosłupów i ostrosłupów;
- stosuje pojęcie wielościanu foremnego.

Rachunek prawdopodobieństwa

Uczeń:

- wykorzystuje pojęcia kombinatoryczne: permutacje, kombinacje, wariacje z powtórzeniami i bez powtórzeń;

- zna pojęcie prawdopodobieństwa i jego własności;
- wykorzystuje elementy statystyki opisowej: średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, wariancja i odchylenie standardowe (liczone z próby).

Zadania różne

Uczeń:

- rozwiązuje zadania z konkursów, olimpiad, matur rozszerzonych.

VI. SPOSOBY OCENIANIA UCZESTNIKÓW

Analiza wyników sprawdzianów wiadomości przeprowadzanych na lekcjach, próbnych egzaminów maturalnych, konkursów, bieżące ocenianie pracy na zajęciach.

VII. EWALUACJA PROGRAMU

- wyniki konkursów matematycznych, w których uczniowie będą brać udział,
- skuteczność rozwiązywania zadań na platformie e-learningowej ,
- wyniki matur na poziomie rozszerzonym.



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:

mgr Wiesława Szyszkowska

mgr Wiesława Łukasz

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