



**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  
I Liceum Ogólnokształcące im. Jana Zamoyskiego  
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

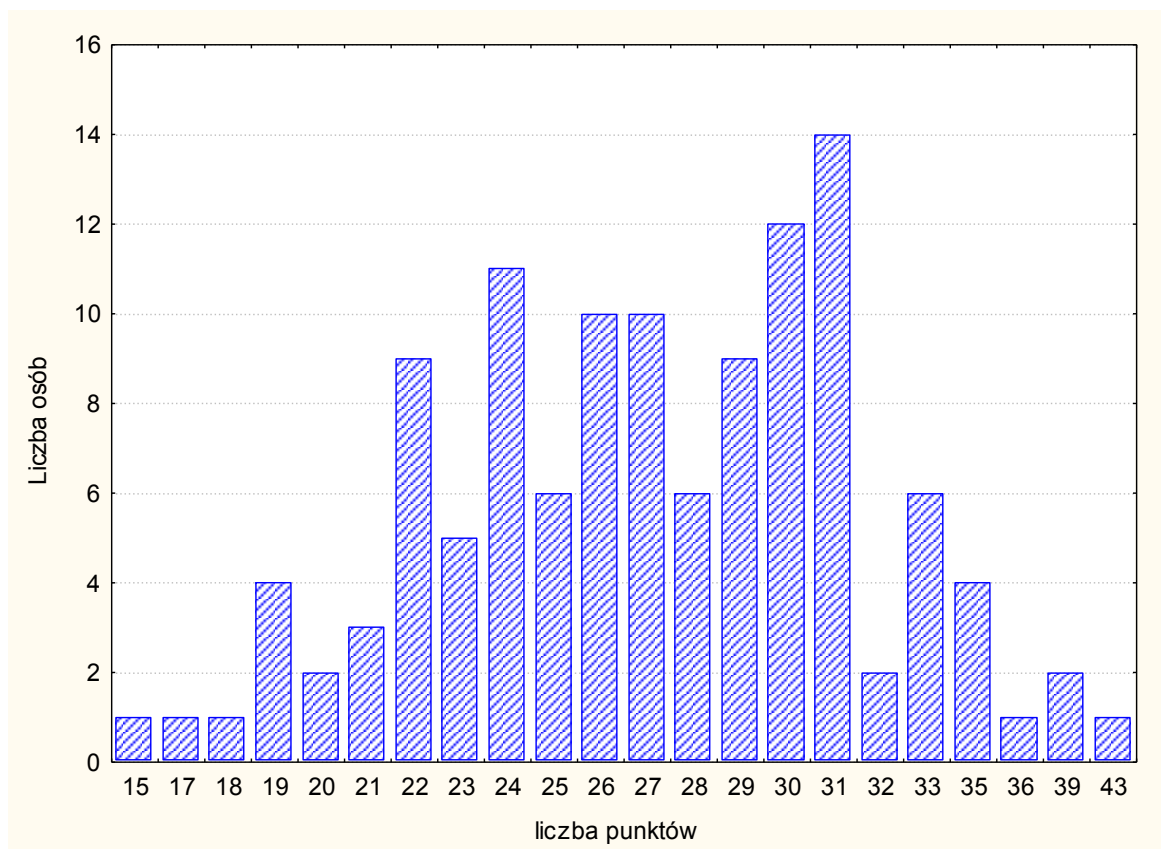
Statystyczny uczeń klasy trzeciej gimnazjum z województwa lubelskiego rozwiązujący arkusz standardowy uzyskał na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej 23,85 punktu, co stanowi 47,70% punktów możliwych do uzyskania. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 23 punkty (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 I Liceum Ogólnokształcącym im. Jana Zamoyskiego w Zamościu wzięło udział 120 osób. Uczniowie ci uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej średnio 27,23 punktu, co stanowi 54,46% punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik nieznacznie wyższy od wyniku województwa lubelskiego. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 27 punkty (mediana). Najczęstszy wynik (modalna) to 31 punktów. Najniższy wynik na egzaminie to 15 punktów, a najwyższy to 43 punktów.

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

Podstawowe miary statystyczne	Województwo lubelskie		I Liceum Ogólnokształcące w Zamościu	
	punkty	procent	punkty	procent
<b>Średni wynik</b>	<b>23,85</b>	<b>47,70</b>	<b>27,23</b>	<b>54,46</b>
Modalna	19	38	31	62
Mediana	23	46	27	54
Wynik najniższy	1	2	15	30
Wynik najwyższy	50	100	43	86
Odchylenie standardowe	9,59	19,19	4,80	16,8

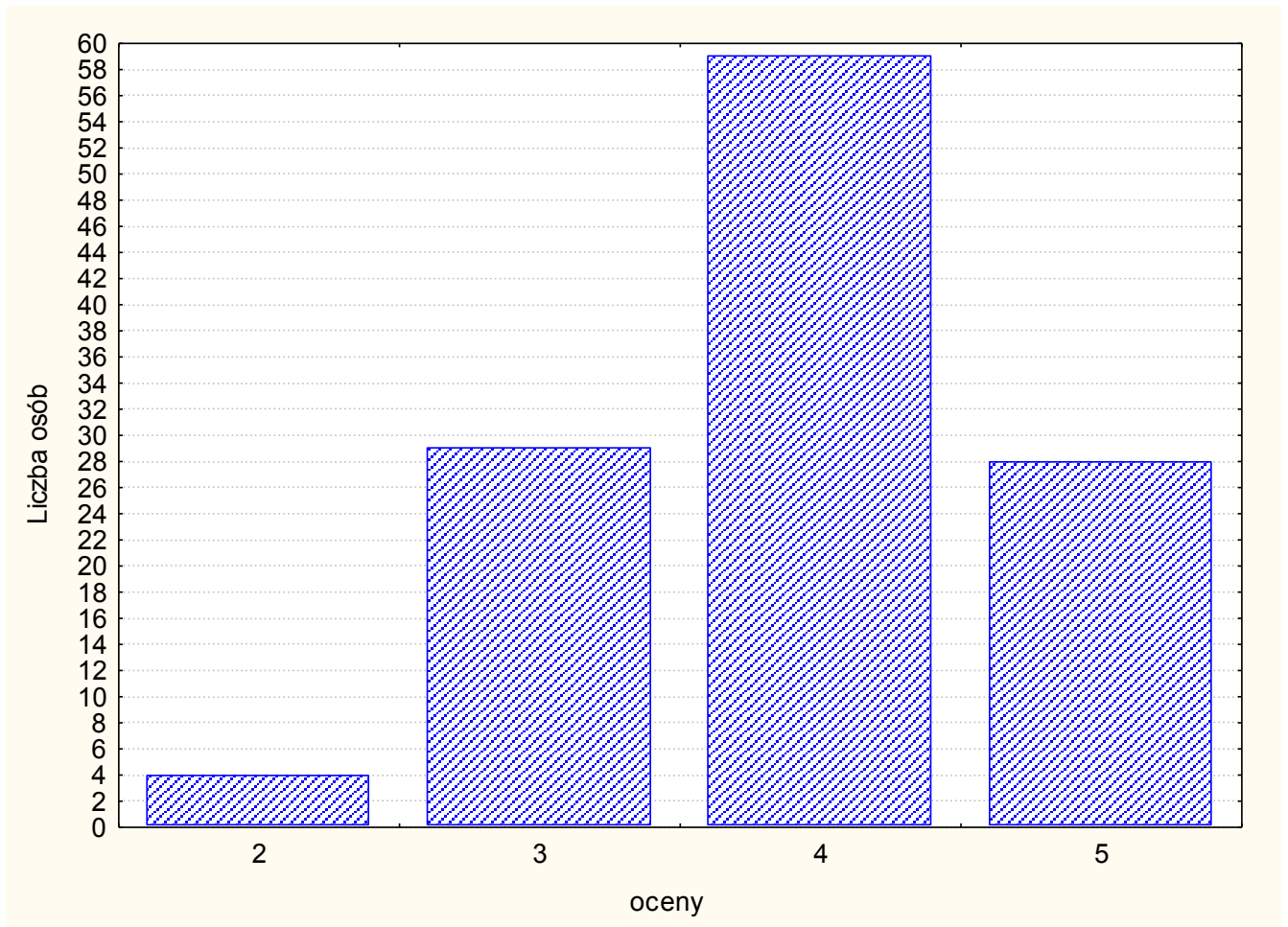
Rysunek 1 przedstawia liczbę uczniów I Liceum Ogólnokształcącym im. Jana Zamoyskiego w Zamościu, którzy uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej określoną liczbę punktów, od 15 do 43.



Rysunek 1. Rozkład wyników gimnazjalistów I Liceum Ogólnokształcącym im. Jana Zamoyskiego w Zamościu rozwiązujących arkusz GM-1-102.

Rozkład wyników uczniów z I Liceum Ogólnokształcącym im. Jana Zamoyskiego w Zamościu jest prawo skośny, lekko przesunięty w stronę niższych wyników, z modalną wynoszącą 31 punktów.

Uczniowie biorący udział w rekrutacji do zajęć wyrównawczych w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w I Liceum Ogólnokształcącym im. Jana Zamoyskiego w Zamościu byli oceniani także pod względem ocen końcowych z matematyki w gimnazjum. Średnia ocena dla tych uczniów to 3,93. Nie było uczniów z oceną celującą. 4 uczniów uzyskało ocenę dopuszczającą (3,33%), 29 uczniów uzyskało ocenę dostateczną (24,17%), 59 uczniów uzyskało ocenę dobrą (49,17%) i 28 uczniów uzyskało ocenę bardzo dobrą (23,33%).



Rysunek 2. Rozkład ocen końcowych z gimnazjum uczniów I Liceum Ogólnokształcącego im. Jana Zamoyskiego w Zamościu.

Rozkład końcowych ocen gimnazjalnych uczniów z I Liceum Ogólnokształcącym im. Jana Zamoyskiego w Zamościu jest lewo skośny, lekko przesunięty w stronę wyższych ocen, z modalną wynoszącą 3 (Rysunek 2).

Analiza wyników egzaminu gimnazjalnego uczestników zajęć wyrównawczych pozwala stwierdzić, że w skład w/w grup wchodzi uczniowie posiadający braki w wiedzy na poziomie gimnazjalnym. Program pracy z tymi uczniami ukierunkowany jest na uzupełnienie wiedzy i usprawnienie umiejętności w celu osiągnięcia przez tych uczniów takiego poziomu wiedzy i umiejętności matematycznych, jaki umożliwi im zdanie obowiązkowej matury z matematyki .

## II. CELE EDUKACYJNE

### 1. Cele ogólne:

- a) Rozwój intelektualny ucznia.
- b) Wyrównanie poziomu wiedzy i umiejętności uczniów w kontekście obowiązkowej matury z matematyki.
- c) Kształtowanie umiejętności organizacji i systematyczności pracy.

### 2. Cele szczegółowe:

#### a) Liczby rzeczywiste. Uczeń:

- zna takie pojęcia jak: zbiór pusty, zbiory rozłączne, symbole matematyczne dotyczące zbiorów ( $\in, \notin, -, \subset, \cup, \cap$ ),
- potrafi wyznaczyć iloczyn, różnicę i sumę zbiorów.
- potrafi planować i wykonywać obliczenia na liczbach rzeczywistych, i pierwiastkach, umie obliczyć pierwiastek nieparzystego stopnia z liczby ujemnej,
- umie: przedstawić liczbę wymierną w różnych postaciach, wyznaczać przybliżenia liczb, porównywać liczby wymierne,
- zna pojęcie punktu procentowego, potrafi wykonywać obliczenia procentowe,
- potrafi zaznaczyć na osi liczbowej przedział liczbowy, umie wyznaczyć sumę, różnicę iloczyn przedziałów,
- zna pojęcie wartości bezwzględnej i jej interpretację geometryczną, potrafi rozwiązywać równania i nierówności z wartością bezwzględną typu:  
 $|x - a| = b, |x - a| \geq b, |x - a| \leq b$ .
- potrafi obliczać potęgi o wykładniku wymiernym oraz stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i rzeczywistych,

- zna definicję logarytmu i potrafi zastosować wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym.

b) Wyrażenia algebraiczne. Uczeń:

- potrafi posługiwać się wzorami skróconego mnożenia  
 $(a \pm b)^2, (a \pm b)^3, a^2 - b^2, a^3 \pm b^3,$
- umie rozkładać wielomian na czynniki, stosując wzory skróconego mnożenia, grupowanie wyrazów, wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias,
- potrafi dodawać, odejmować i mnożyć wielomiany,
- umie wyznaczyć dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego z jedną zmienną, w którym w mianowniku występują tylko wyrażenia dające się sprowadzić do iloczynu wielomianów liniowych i kwadratowych za pomocą wzorów skróconego mnożenia, grupowanie wyrazów, wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias,
- potrafi obliczyć wartość liczbową wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej,
- potrafi skracać, rozszerzać, dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić wyrażenia wymierne.

c) Równania i nierówności. Uczeń:

- umie rozwiązać równanie i nierówność kwadratową oraz zapisać rozwiązanie w postaci zbiorów w tym także przedziałów lub sumy przedziałów.
- potrafi rozwiązywać zadania również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do równań i nierówności kwadratowych,
- potrafi rozwiązywać układy równań, prowadzące do równań kwadratowych,
- potrafi rozwiązywać równania wielomianowe dające się sprowadzić do

iloczynu wielomianów liniowych i kwadratowych za pomocą wzorów skróconego mnożenia, grupowanie wyrazów,

- rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych,
- rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym) prowadzące do prostych równań wymiernych.

d) Funkcje. Uczeń:

- umie określić funkcję za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego,
- potrafi odczytać z wykresu funkcji: dziedzinę i zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje, ma stały znak,
- potrafi sporządza wykresy funkcji spełniających podane warunki,
- potrafi na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykresy funkcji  $y = f(x - a)$ ,  $y = f(x) + a$ ,  $y = -f(x)$ ,  $y = f(-x)$ .
- potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej i wyznaczyć wzór funkcji liniowej.
- potrafi wykorzystać interpretację współczynników we wzorze funkcji liniowej,
- potrafi sporządzić wykres funkcji kwadratowej i wyznacza wzór funkcji kwadratowej,
- umie wyznaczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej,
- umie wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym,
- potrafi rozwiązywać zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do badania funkcji kwadratowej,

- umie sporządzić wykres, odczytać własności i rozwiązywać zadania umieszczone w kontekście praktycznym związane z proporcjonalnością odwrotną,
- potrafi sporządzać wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym.

e) Ciągi liczbowe. Uczeń:

- potrafi wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym,
- umie zbadać, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny,
- stosuje wzory na  $n$ -ty wyraz i sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego, również w kontekście praktycznym.

f) Planimetria. Uczeń:

- zna i potrafi korzystać ze związków między kątem środkowym, kątem wpisanym i kątem między styczną a cięciwą okręgu,
- potrafi wykorzystać własności figur podobnych w zadaniach, w tym umieszczonych w kontekście praktycznym,
- potrafi odnaleźć związki miarowe w figurach płaskich, także z zastosowaniem trygonometrii,
- umie określić wzajemne położenie prostej i okręgu.

g) Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej. Uczeń:

- umie wykorzystuje pojęcie układu współrzędnych na płaszczyźnie,
- umie podać 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,
- potrafi zbadać równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych,



- potrafi interpretować geometrycznie układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi,
- umie obliczać odległości punktów i punktu od prostej na płaszczyźnie kartezjańskiej,
- potrafi wyznaczyć współrzędne środka odcinka,
- umie posługiwać się równaniem okręgu  $(x-a)^2 + (x-b)^2 = r^2$  .

h) Stereometria. Uczeń:

- umie wskazywać i obliczać kąty między ścianami wielościanu, między ścianami i odcinkami oraz między odcinkami takimi jak krawędzie, przekątne i wysokości,
- potrafi wyznaczać związki miarowe w wielościanach i bryłach obrotowych z zastosowaniem trygonometrii.

i) Elementy statystyki opisowej; teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryki. Uczeń:

- umie obliczać średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i odchylenie standardowe danych; interpretuje te parametry dla danych empirycznych,
- potrafi zliczać obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych; stosuje zasadę mnożenia,
- zna i wykorzystuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa oraz własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń.
- potrafi wykorzystać sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń,

### **III. ZAŁOŻENIA PROGRAMU**

1. Wiedza matematyczna jest niezbędna do funkcjonowania we współczesnym świecie.
2. Umiejętności matematyczne pozwalają interpretować w sposób spójny i precyzyjny otaczający nas świat i dopuszczają możliwość różnorodności interpretacyjnej.
3. Każdy uczeń liceum ma możliwość zdobycia wiedzy i rozwinięcia umiejętności matematycznych na poziomie określonym w podstawie programowej.

### **IV. REALIZACJA ZAŁOŻEŃ PROGRAMOWYCH**

#### **1. Organizacja zajęć**

Zajęcia wyrównawcze będą się odbywały w czterech grupach 15 osobowych i trwały przez okres 3 lat szkolnych (24 tygodnie po 2 godziny w tygodniu w każdym roku szkolnym). Zajęcia w grupach będą prowadzili nauczyciele matematyki I Liceum Ogólnokształcącego w Zamościu.

#### **2. Pomoce naukowe:**

- materiały udostępnione przez twórców projektu,
- treści nauczania, zadania przykładowe i testy przygotowane przez nauczycieli uczących,
- modele brył, programów komputerowych.

#### **3. Procedury osiągnięcia celów**

##### **a) Metody nauczania**

- Wykład- nauczyciel przekazuje niezbędne treści w formie notatek, formułuje problem i pokazuje drogi prowadzące do rozwiązania.

- Pogadanka i dyskusja – nauczyciel kieruje dyskusją i ewentualnie naprowadza na właściwe działania.
- Ćwiczenia utrwalające i systematyzujące.

**b) Formy pracy**

- zbiorowe,
- grupowe,
- zindywidualizowane.

## V. TREŚCI NAUCZANIA

Dział programowy	Forma kształcenia	Zakres tematyczny	Liczba godzin
<b>KLASA I</b>			
<p>Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory.</p> <p>Działania w zbiorze liczb rzeczywistych</p>	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zbiór i działania na zbiorach.</li> <li>2. Liczby naturalne i całkowite (liczby pierwsze i liczby złożone).</li> <li>3. Liczby wymierne i niewymierne, postać dziesiętna liczby rzeczywistej.</li> <li>4. Działania w zbiorze liczb <math>R</math> i ich własności. Przybliżenie, błąd względny i błąd bezwzględny.</li> <li>5. Obliczenia procentowe, punkty procentowe.</li> <li>6. Przedziały liczbowe i działania na przedziałach;</li> <li>7. Wartość bezwzględna liczby rzeczywistej, interpretacja geometryczna, proste równania i nierówności z wartością bezwzględną</li> </ol>	10
Wyrażenia algebraiczne	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potęga o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym.</li> <li>2. Działania na potęgach.</li> <li>3. Pierwiastek arytmetyczny i pierwiastek stopnia nieparzystego z liczby ujemnej.</li> <li>4. Działania na wyrażeniach algebraicznych, wzory skróconego mnożenia.</li> <li>5. Potęga o wykładniku wymiernym.</li> <li>6. Średnia arytmetyczna i geometryczna.</li> </ol>	8
Funkcje i ich własności	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie funkcji - dziedzina i zbiór wartości sposoby opisywania funkcji (graf, tabela, uporządkowana para punktów, wzór, wykres funkcji).</li> <li>2. Miejsce zerowe funkcji.</li> <li>3. Monotoniczność funkcji.</li> <li>4. Odczytywanie własności funkcji na podstawie jej wykresu.</li> <li>5. Przekształcanie wykresów funkcji:  <math>y = f(x - a)</math>, <math>y = f(x) + a</math>, <math>y = f(-x)</math>,  <math>y = f(x - a)</math> </li> </ol>	8
Trygonometria	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funkcje trygonometryczne w trójkącie prostokątnym.</li> <li>2. Zastosowanie trygonometrii w geometrii płaskiej.</li> <li>3. Podstawowe tożsamości trygonometryczne.</li> </ol>	5

Geometria płaszczyzny	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Punkt, prosta, półprosta, kąt.</li> <li>2. Kąt wpisany, środkowy i dopisany; twierdzenia dotyczące zależności między tymi kątami.</li> <li>3. Trójkąty. Suma kątów trójkąta, wysokości, środkowe, dwusieczne kątów i symetralne boków trójkąta.</li> <li>4. Przystawianie trójkątów podobieństwo trójkątów.</li> </ol>	7
Funkcja liniowa	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proporcjonalność prosta-</li> <li>2. Funkcja liniowa jej wykres i własności.</li> <li>3. Równoległość i prostopadłość wykresów funkcji liniowej.</li> <li>4. Zastosowanie funkcji liniowej do opisywania różnych zjawisk z życia codziennego.</li> <li>5. Układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi (układ oznaczony, nieoznaczony i sprzeczny) i interpretacja graficzna.</li> <li>6. Rozwiązywanie zadań tekstowych –</li> </ol>	10
<b>KLASA II</b>			
Wielokąty. Pola figur	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czworokąty i ich podział.</li> <li>2. Wielokąty: suma kątów, liczba przekątnych.</li> <li>3. Podobieństwo figur.</li> <li>4. Pole trójkąta i czworokąta.</li> <li>5. Pola figur podobnych.</li> <li>6. Pole: koła, wycinka koła, długość łuku okręgu.</li> </ol>	11
Funkcja kwadratowa	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jednomian stopnia drugiego, trójmian kwadratowy.</li> <li>2. Postać ogólna i kanoniczna funkcji kwadratowej.</li> <li>3. Miejsca zerowe i postać iloczynowa funkcji kwadratowej.</li> <li>4. Funkcja kwadratowa jej wykres i własności.</li> <li>5. Odczytywanie własności funkcji kwadratowej na podstawie jej wykresu.</li> <li>6. Wartość najmniejsza i największa w przedziale domkniętym.</li> <li>7. Zadania optymalizacyjne (także w kontekście praktycznym).</li> <li>8. Równania i nierówności kwadratowe, zastosowanie równań nierówności do rozwiązywania zadań tekstowych.</li> </ol>	10
Geometria na	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie układu współrzędnych na płaszczyźnie.</li> </ol>	

płaszczyźnie kartezjańskiej		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Postać ogólna i kierunkowa prostej.</li> <li>3. Prostokąt i równoległość prostych.</li> <li>4. Odległość na płaszczyźnie kartezjańskiej: odległość punktów, odległość punktu od prostej. Środek odcinka.</li> <li>5. Równanie okręgu: <math>(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2</math>.</li> <li>6. wzajemne położenie prostej i okręgu.</li> </ol>	6
Wielomiany i wyrażenia wymierne	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Określenie wielomianu jednej zmiennej.</li> <li>2. Dodawanie odejmowanie i mnożenie wielomianów.</li> <li>3. Pierwiastek wielomianu i rozkład wielomianu na czynniki (metodami: grupowania wyrazów, wyłączania wspólnego czynnika przed nawias, wzorów skróconego mnożenia).</li> <li>4. Równania wielomianowe rozwiązywane metodą rozkładu na czynniki (metodami: grupowania wyrazów, wyłączania wspólnego czynnika przed nawias, wzorów skróconego mnożenia).</li> <li>5. Proporcjonalność odwrotna- wykres proporcjonalności odwrotnej i zastosowanie do rozwiązywania zadań w kontekście praktycznym.</li> <li>6. Dziedzina funkcji wymiernej i jej wartość dla danego argumentu (w zakresie podanym w pkt. 2).</li> <li>7. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych (w zakresie podanym w pkt. 2).</li> <li>8. Równania wymierne (w zakresie podanym w pkt. 2).</li> </ol>	11
Ciągi	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Określenie ciągu liczbowego i sposoby opisywania ciągów (wzór, wykres).</li> <li>2. Ciąg arytmetyczny, wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego.</li> <li>3. Suma n wyrazów ciągu arytmetycznego.</li> <li>4. Zastosowanie poznanych wzorów do rozwiązywania zadań w kontekście praktycznym.</li> <li>5. Ciąg geometryczny wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego.</li> <li>6. Suma n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</li> <li>7. Zastosowanie poznanych wzorów do rozwiązywania zadań w kontekście praktycznym.</li> </ol>	10

<b>KLASA III</b>			
Funkcja wykładnicza i logarytmy.	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funkcja wykładnicza jej wykres i własności.</li> <li>2. Zastosowanie funkcji wykładniczej do rozwiązywania zadań umieszczonych w kontekście praktycznym.</li> <li>3. Określenie logarytmu.</li> <li>4. Logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi o wykładniku całkowitym.</li> </ol>	8
Kombinatoryka i rachunek prawdopodobień- stwa	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Twierdzenie o mnożeniu.</li> <li>2. Doświadczenia losowe i zdarzenia elementarne i losowe.</li> <li>3. Działania na zdarzeniach.</li> <li>4. Określenie prawdopodobieństwa(def. klasyczna).</li> <li>5. Prawdopodobieństwo iloczynu i sumy zdarzeń.</li> <li>6. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem klasycznej definicji prawdopodobieństwa.</li> </ol>	12
Elementami statystyki opisowej		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementy statystyki: średnia arytmetyczna i średnia ważona.</li> <li>2. Mediana i moda próby.</li> <li>3. Wariancja i odchylenie standardowe.</li> <li>4. Zastosowanie poznanych wzorów w zadaniach.</li> </ol>	4
Stereometria	konwersatoria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni.</li> <li>2. Kąt między prostą i płaszczyzną, kąt dwuścienny</li> <li>3. Graniastosłupy, graniastosłupy prawidłowe; wierzchołki, przekątne, krawędzie i kąty w graniastosłupach.</li> <li>4. Pole powierzchni i objętość graniastosłupa.</li> <li>5. Ostrosłupy, ostrosłupy prawidłowe; wierzchołki, krawędzie i kąty w ostrosłupach.</li> <li>6. Pola powierzchni i objętości ostrosłupów.</li> <li>7. Bryły obrotowe – walec, stożek, kula.</li> <li>8. Pola powierzchni i objętości brył obrotowych</li> </ol>	14
Powtórzenie zdobytych wiadomości i umiejętności.	konwersatoria	Rozwiązywanie arkuszy maturalnych i analiza rozwiązań poszczególnych zdań	10

## **VI. PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA UCZESTNIKÓW**

- Optymalne wykorzystanie własnych możliwości przyswajania wiedzy matematycznej przez uczestników programu.
- Rozwinięcie potencjału intelektualnego uczestników.
- Podniesienie poziomu wiedzy i umiejętności matematycznych uczestników w kontekście obowiązkowej matury z matematyki.
- Zdobycie umiejętności właściwej organizacji pracy.
- Wykształcenie nawyku systematyczności.

## **VII. SPOSOBY OCENIANIA UCZESTNIKÓW**

Sprawdzanie osiągnięć ucznia odbywać się będzie:

- na bieżąco odpowiedzi ustne uczniów - ocena słowno-opisowa,
- testy sprawdzające(zadania zamknięte i otwarte) obejmujące omówiony materiał - ocena procentowa.

## **VIII. EWALUACJA PROGRAMU**

Program podlega ewaluacji po każdym roku jego realizacji na podstawie:

- Wyników testów uzyskanych przez uczestników programu,
- Wyników ankiet przeprowadzonych wśród uczestników programu.

## **IX. BIBLIOGRAFIA**

- Standardy wymagań maturalnych - strona internetowa [www.cke.edu.pl](http://www.cke.edu.pl).





**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:**

Jadwiga Rogala

Krzysztof Linek

### **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