



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



## **Młodzi Uniwersytety Matematyczne**

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

**Program zajęć rozszerzających z matematyki**  
**w ramach projektu**  
**„Młodzi Uniwersytety Matematyczne”**  
**na okres od 01.12.2010r. do 30.06.2013r**  
**w I Liceum Ogólnokształcącym 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.

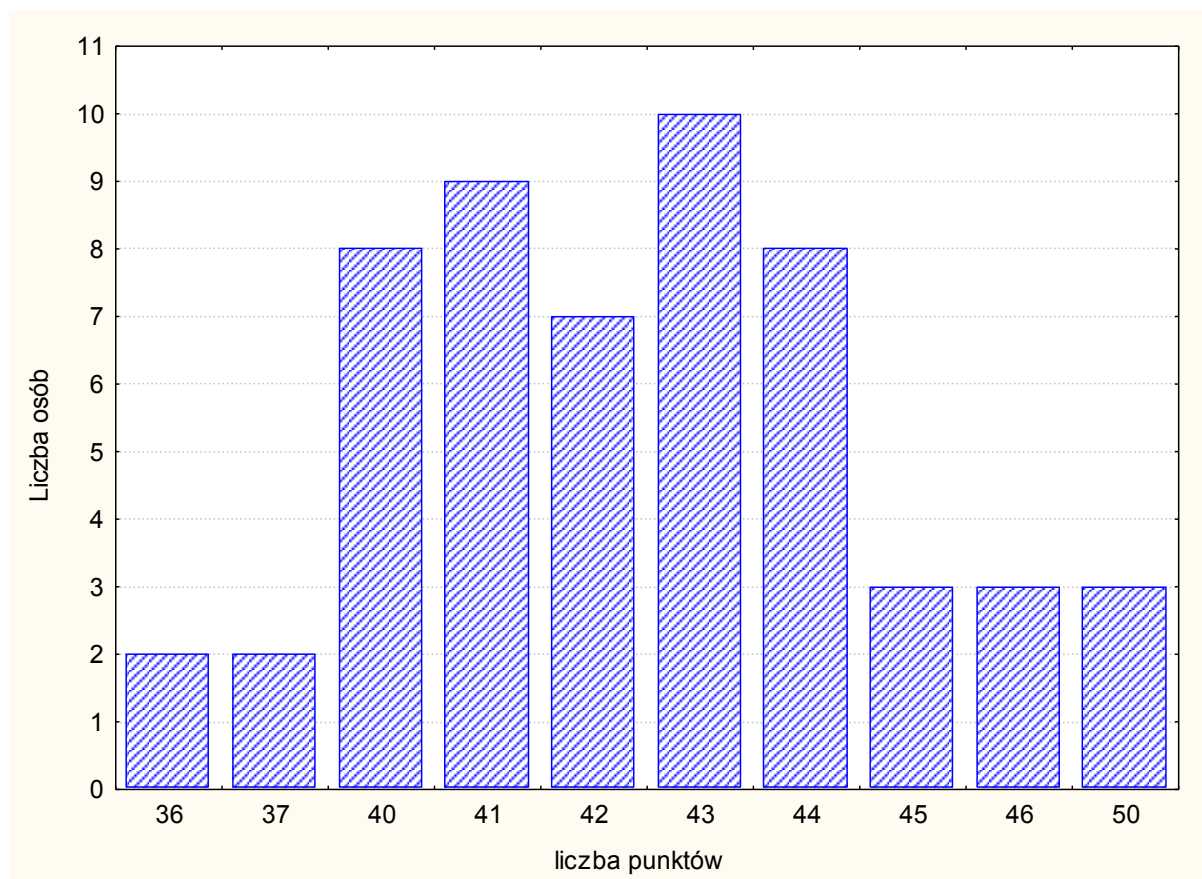
W rekrutacji do zajęć rozszerzających w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w I Liceum Ogólnokształcącym im. Jana Zamoyskiego w Zamościu wzięło udział 55 osób. Uczniowie ci uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej średnio 42,44 punktów, co stanowi 84,88% punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik znacznie wyższy od wyniku województwa lubelskiego. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 42 punkty (mediana). Najniższy wynik na egzaminie to 36 punktów, a najwyższy to 50 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>42,44</b>	<b>84,88</b>
Mediana	23	46	42	84
Wynik najniższy	1	2	36	72
Wynik najwyższy	50	100	50	100
Odchylenie standardowe	9,59	19,19	2,92	5,84

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 36 do 50.



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 jednomodalny, z modalną wynoszącą 43 punktów.

Uczniowie biorący udział w rekrutacji do zajęć rozszerzających 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 5,24. Nie było uczniów z oceną dopuszczającą,

dostateczną oraz dobrą. 42 uczniów uzyskało ocenę bardzo dobrą (76,36%) i 13 uczniów otrzymało ocenę celującą (23,64%).

Analiza wyników egzaminu gimnazjalnego uczestników zajęć rozszerzonych pozwala stwierdzić, że w skład w/w grup wchodzi uczniowie posiadający solidne przygotowanie matematyczne na poziomie gimnazjum. Program pracy z tymi uczniami ukierunkowany jest na przekazanie im wiedzy pozwalającej sprawnie operować narzędziami i metodami matematycznymi w sytuacjach typowych ale również problemowych. Kształtowana będzie również umiejętność zauważania zależności matematycznych i matematyzacja sytuacji. Troską objęte będą takie umiejętności jak: poprawność językowa, argumentowanie i dowodzenie, rozróżnianie opinii od faktów, zapis matematyczny.

## II. CELE EDUKACYJNE

### 1. Cele ogólne:

Opracowany program zajęć rozszerzających ma na celu :

- a) Rozwój intelektualny ucznia.
- b) Wdrażanie ucznia do samodzielnego, logicznego i twórczego myślenia.
- c) Kształtowanie umiejętności organizacji i systematyczności pracy.
- d) Kształtowanie umiejętności precyzyjnego wyrażania myśli, wyciągania wniosków, zadawania pytań i stawiania problemów oraz ich rozwiązywania.
- e) Zapoznanie ucznia z zagadnieniami nieznajdującymi się w materiale nauczania realizowanym w szkole

### 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, dopełnienie zbioru.
- 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 rozwiązywać równania i nierówności z kilkoma wartościami bezwzględnyymi,
- udowadnia nierówności w zbiorze liczb rzeczywistych,
- wykorzystuje związki między średnimi w dowodzeniu nierówności,
- 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,
- zna zasady indukcji matematycznej,
- potrafi stosować zasady indukcji matematycznej w dowodzeniu twierdzeń.

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, twierdzenie Bézouta,
- potrafi dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić wielomiany,
- umie wyznaczyć dziedzinę wyrażenia wymiernego,
- potrafi obliczyć wartość liczbową wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej,
- potrafi skracać, rozszerzać, dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić wyrażenia wymierne,
- zna pojęcie silni i symbolu Newtona,
- podnosi do dowolnej potęgi sumę  $a+b$  i różnicę  $a-b$  posługuje się przy tym trójkątem Pascala.

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,
- rozwiązuje równania wymierne,
- rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do 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 sporządzić wykresy funkcji spełniających podane warunki,
- potrafi na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykresy funkcji  $y = f(x - a)$ ,  $y = f(x) + a$ ,  $y = -f(x)$ ,  $y = f(-x)$  oraz wykresy z wartością bezwzględną,
- potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej i wyznaczyć wzór funkcji liniowej.
- potrafi wykorzystać interpretację współczynników we wzorze funkcji liniowej,
- potrafi sporządzić wykres funkcji kwadratowej i wyznaczyć wzór funkcji kwadratowej,
- umie wyznaczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej,
- umie wyznaczyć 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,
- potrafi rozstrzygnąć czy dana liczba jest granicą ciągu,
- stosuje twierdzenia do wyznaczenia granic ciągów,
- wyznacza granice ciągów jako funkcji wymiernej i wielomianowej oraz ciągów, w których wzorach występują pierwiastki,
- rozpoznaje szereg geometryczny,
- umie rozstrzygnąć zbieżność szeregu geometrycznego,
- potrafi rozwiązywać zdania z szeregiem geometrycznym.

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 sytuacjach kombinatorycznych,
- zna i wykorzystuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa oraz własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń,
- potrafi wykorzystać sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń.

j) Granica, ciągłość i pochodna funkcji. Uczeń:

- zna pojęcie granicy funkcji w punkcie i w nieskończoności,
- stosuje twierdzenia do wyznaczania granic,
- zna pojęcie funkcji ciągłej,
- potrafi badać ciągłość funkcji,
- zna pojęcie pochodnej funkcji w punkcie i jej interpretację geometryczną,
- potrafi obliczać pochodne funkcji wykorzystując pochodne funkcji elementarnych i twierdzenia o obliczaniu pochodnych,
- zna związek między pochodną funkcji a jej monotonicznością,
- wyznacza przedziały monotoniczności funkcji różniczkowalnych,
- zna pojęcie ekstremum lokalnego i globalnego funkcji,
- wyznacza ekstrema funkcji różniczkowalnych, lokalne oraz globalne.

### **III. ZAŁOŻENIA PROGRAMU**

1. Wiedza matematyczna jest niezbędna do funkcjonowania we współczesnym świecie.
2. Metody matematyczne stosuje się do analizowania, interpretowania i opisywania zagadnień z różnych dziedzin nauki i życia.
3. Problemy matematyczne można rozwiązywać stosując różnorodne narzędzia matematyczne.
4. Wspólne rozwiązywanie trudnych zagadnień stwarza okazję do kształtowania takich postaw jak: systematyczność, dokładność, staranność, pracowitość, koleżeńskość, życzliwość i tolerancja.

## **IV. REALIZACJA ZAŁOŻEŃ PROGRAMOWYCH**

### **1. Organizacja zajęć**

Zajęcia rozszerzające będą się odbywały w dwóch grupach 15 osobowych i trwały będą 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, programy komputerowe.

### **3. Procedury osiągania 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.
- Metoda problemowa.

#### **b) Formy pracy**

- zbiorowe,
- grupowe,
- zindywidualizowane.

## V. TREŚCI NAUCZANIA

Dział programowy	Forma kształcenia	Zakres tematyczny	Liczba godzin
1. Liczby i ich zbiory	konwersatoria	a) zbiór, suma, iloczyn i różnica zbiorów;	1
		b) podstawowe prawa rachunku zdań;	2
		c) zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory, liczby naturalne (liczby pierwsze), liczby całkowite, wymierne i niewymierne, rozwinięcie dziesiętne liczb rzeczywistych;	3
		d) prawa dotyczące działań arytmetycznych na liczbach rzeczywistych;	1
		e) podzielność w zbiorze liczb całkowitych;	2
		f) dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych;	2
		g) definicja potęgi o wykładniku wymiernym oraz prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym;	1
		h) oś liczbowa i układ współrzędnych na płaszczyźnie;	3
		i) definicja przedziału liczbowego na osi oraz definicja sumy, iloczynu i różnicy przedziałów,	1
		j) definicja wartości	2

		bezwzględnej; k) zasada indukcji matematycznej; l) metody rozwiązywania i interpretację geometryczną równań i nierówności z wartością bezwzględną; m) prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym;	3  1  1
2. Wielomiany i funkcje wymierne	konwersatoria	a) definicja i własności funkcji liniowej; b) definicję i własności funkcji kwadratowej, jej wykres i miejsca zerowe; c) wzory Viéte'a; d) sposoby rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem; e) wykorzystanie własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych; f) definicja wielomianu i prawa dotyczące działań na wielomianach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie; g) sposoby rozkładu wielomianu na czynniki; h) twierdzenie Bézouta; i) wzory Viéte'a dla wielomianów stopnia 3 i 4 j) definicja funkcji homograficznej i jej własności; k) zasady wykonywania działań na wyrażeniach wymiernych; l) sposoby rozwiązywania	1  1  3 3  1  2  2  3 1  1  2  2

		<p>równań wielomianowych oraz równań i nierówności z funkcją homograficzną;</p> <p>m) definicja funkcji wymiernej oraz metody rozwiązywania równań i nierówności wymiernych;</p> <p>n) trójkąt Pascala i dwumian Newtona;</p>	<p>4</p> <p>2</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 trygonometrycznych dowolnego kąta;</p> <p>c) tożsamości trygonometryczne;</p> <p>d) wzory redukcyjne;</p> <p>e) funkcje trygonometryczne: sumy, różnicy, wielokrotności argumentu</p> <p>f) sumy i różnice funkcji trygonometrycznych</p> <p>g) sposoby rozwiązywania równań trygonometrycznych;</p> <p>h) nierówności trygonometryczne;</p> <p>i) zastosowanie poznanych wzorów trygonometrycznych w zadaniach na dowodzenie;</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>2</p>
4. Ciągi liczbowe	konwersatoria	<p>a) definicję ciągu liczbowego;</p> <p>b) definicję ciągu arytmetycznego i geometrycznego, wzór na <math>n</math>-ty</p>	<p>1</p> <p>2</p>

		wyraz, wzór na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego;	
		c) procent składany, oprocentowanie lokat i kredytów;	2
		d) przykłady ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie;	2
		e) definicje granicy ciągu liczbowego oraz sposoby obliczania granic ciągów;	2
		f) pojęcie sumy szeregu geometrycznego;	3
		g) liczba $e$	3
5. Granica, ciągłość i pochodna funkcji	konwersatoria	a) granica funkcji w punkcie, granice w nieskończoności, granice niewłaściwe, granice jednostronne;	5
		b) pojęcie funkcji ciągłej;	1
		c) pojęcie pochodnej, jej interpretację: geometryczną i fizyczną;	2
		d) wzory do obliczania pochodnych wielomianów i funkcji wymiernych;	3
		e) pochodna iloczynu, ilorazu i funkcji złożonej	2
		f) związek pochodnej z istnieniem ekstremum i z monotonicznością funkcji;	3
		g) badanie przebiegu zmienności funkcji;	4
		h) zastosowanie własności pochodnej w zadaniach tekstowych	4

6. Planimetria	konwersatoria	a) własności czworokątów wypukłych, twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie;	1
		b) związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem trygonometrii;	4
		c) pojęcie osi symetrii i środka symetrii figury;	1
		d) twierdzenie Talesa i jego związek z podobieństwem;	2
		e) cechy podobieństwa trójkątów,	3
		f) twierdzenie sinusów i cosinusów;	3
		g) pojęcia: symetria osiowa, przesunięcie, obrót, symetria środkowa oraz własności tych przekształceń;	1
		h) definicję wektora, sumy wektorów i iloczynu wektora przez liczbę;	2
		i) definicję i własności jednokładności.	2
7. Stereometria	konwersatoria	a) graniastosłupy, ostrosłupy, walce, stożki i kule;	1
		b) pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny i kąta dwuściennego;	1
		c) związki miarowe w bryłach z zastosowaniem trygonometrii;	2
		a) przekroje płaskie graniastosłupów i ostrosłupów;	3
		b) pojęcie wielościanu foremego.	1



8. Rachunek prawdopodobieństwa	konwersatoria	a) pojęcia kombinatoryczne: permutacje, kombinacje, wariacje z powtórzeniami i bez powtórzeń; b) pojęcie prawdopodobieństwa i jego własności; c) prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite; d) schemat Bernoulli'ego e) elementy statystyki opisowej: średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, wariancja i odchylenie standardowe (liczone z próby).	2 2 3 2 1
Razem			144

## **VI. PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA UCZESTNIKÓW**

Uczeń powinien umieć:

- Optymalnie wykorzystać własne możliwości przyswajania wiedzy matematycznej.
- Odczytywać i interpretować inne niż tekstowe źródła informacji.
- Wyciągać wnioski i uogólniać je.
- Przeprowadzać dowody (wprost, nie wprost, indukcyjnie).
- Dokonywać refleksji i oceny własnego sposobu uczenia się.
- Współpracować w grupie.
- Efektywnie komunikować się w różnych sytuacjach.
- Poszukiwać pojęć i twierdzeń przydatnych do rozwiązania pojawiającego się problemu.
- Samodzielnie uczyć się i zdobywać wiedzę korzystając z dostępnych podręczników, encyklopedii, leksykonów i książek pomocniczych.

## **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:**

Renata Czerwieniec

### **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