



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 szkole: I LO im. ks. A.J. Czartoryskiego w Puławach



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



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

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.

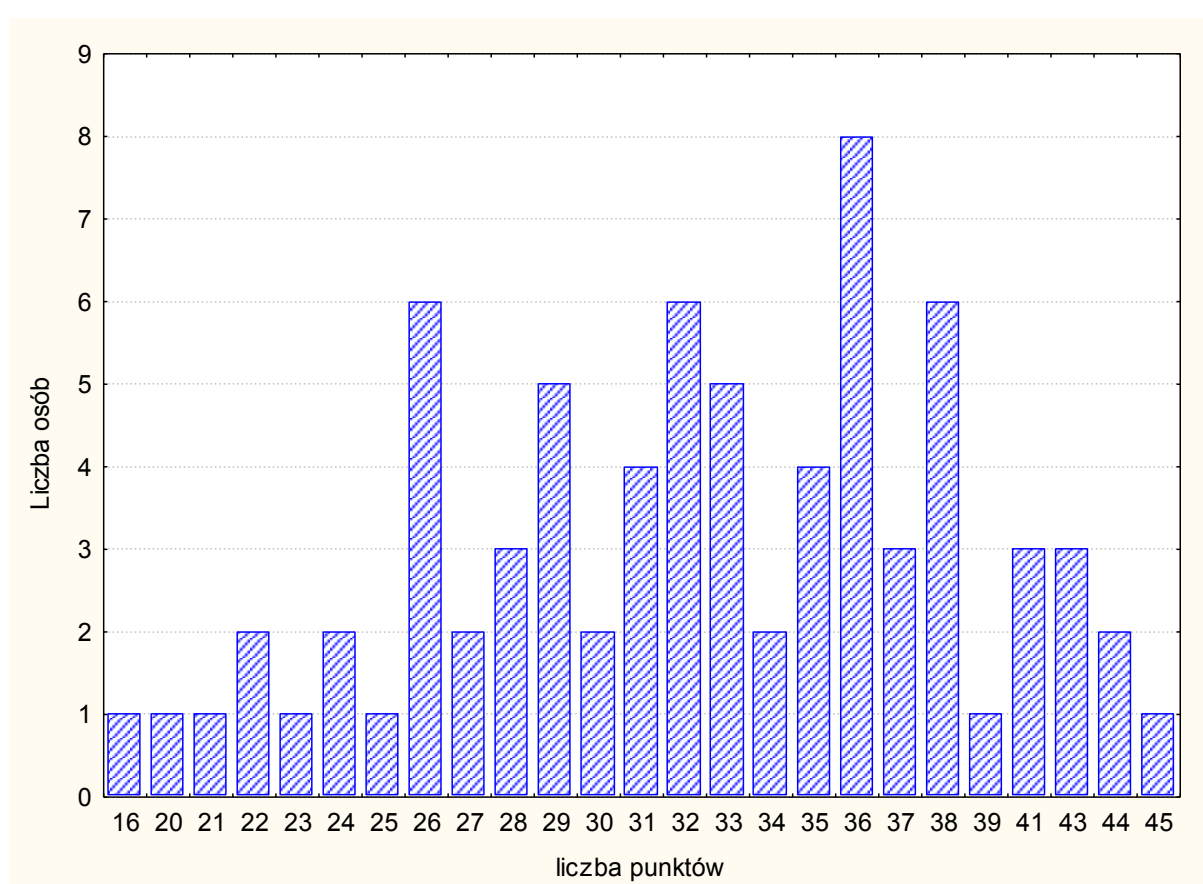
W rekrutacji do zajęć wyrównawczych w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w I Liceum Ogólnokształcącym im. ks. A. J. Czartoryskiego w Puławach wzięło udział 75 osób. 26 z nich stanowili chłopcy (34,67%) a 49 osoby to dziewczyny (65,33%). Uczniowie ci uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej średnio 32,48 punktu, co stanowi 64,96% punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik wyższy od wyniku województwa lubelskiego. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 33 punkty (mediana). Najniższy wynik na egzaminie to 16 punktów, a najwyższy to 45 punktów.



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

Podstawowe miary statystyczne	Województwo lubelskie		I Liceum Ogólnokształcące w Puławach	
	punkty	procent	punkty	procent
Średni wynik	23,85	47,70	32,48	64,96
Mediana	23	46	33	66
Wynik najniższy	1	2	16	32
Wynik najwyższy	50	100	45	90
Odchylenie standardowe	9,59	19,19	6,27	12,54

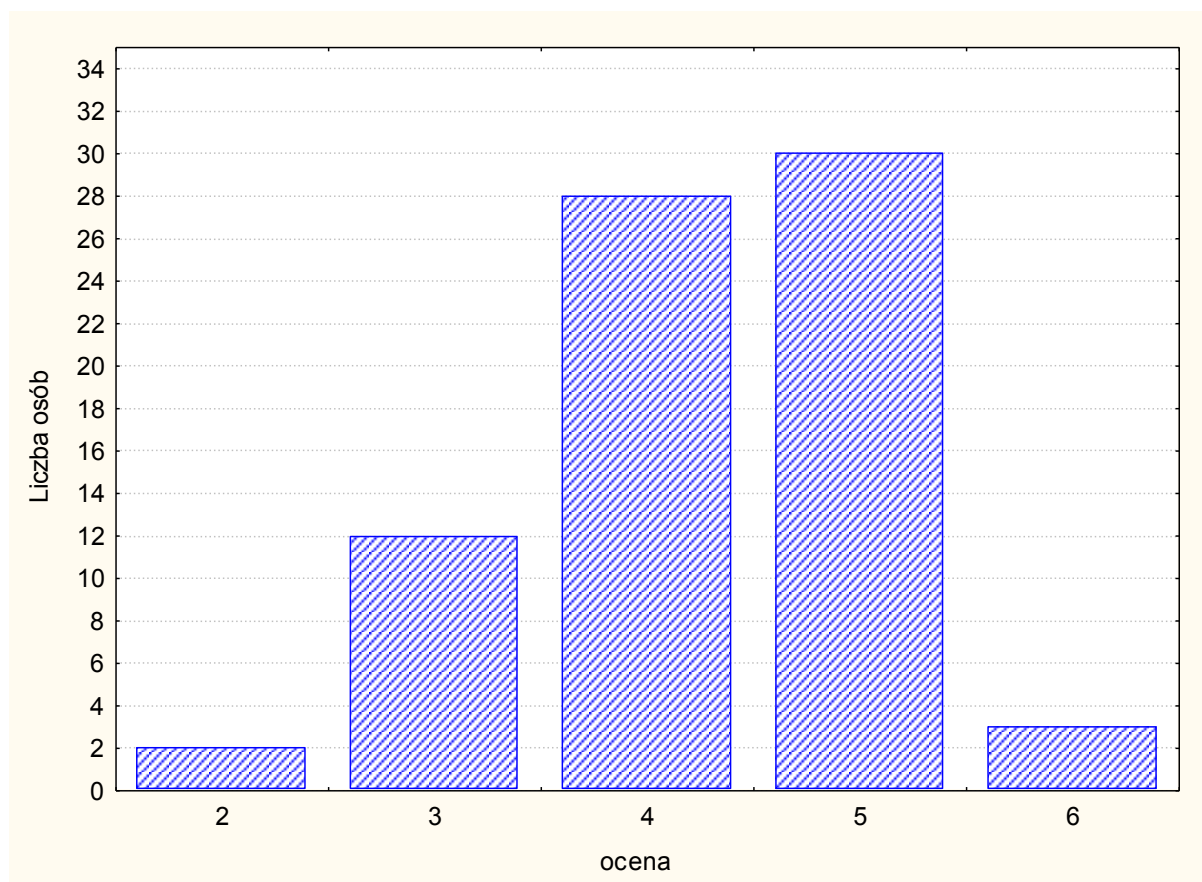
Rysunek 1 przedstawia liczbę uczniów I Liceum Ogólnokształcącym im. ks. A. J. Czartoryskiego w Puławach, którzy uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej określoną liczbę punktów, od 16 do 45.



Rysunek 1. Rozkład wyników gimnazjalistów I Liceum Ogólnokształcącym im. ks. A. J. Czartoryskiego w Puławach rozwiązujących arkusz GM-1-102.

Rozkład wyników uczniów z I Liceum Ogólnokształcącym im. ks. A. J. Czartoryskiego w Puławach jest prawo skośny, lekko przesunięty w stronę niższych wyników, z modalną wynoszącą 36 punktów.

Uczniowie biorący udział w rekrutacji do zajęć wyrównawczych w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w I Liceum Ogólnokształcącym im. ks. A. J. Czartoryskiego w Puławach byli oceniani także pod względem ocen końcowych z matematyki w gimnazjum. Średnia ocena dla tych uczniów to 4,27. 2 uczniów otrzymało ocenę dopuszczającą, 12 uczniów uzyskało ocenę dostateczną, 28 uczniów uzyskało ocenę dobrą, 30 uczniów uzyskało ocenę bardzo dobrą i 3 uczniów otrzymało ocenę celującą.



Rysunek 2. Rozkład ocen końcowych z gimnazjum uczniów I Liceum Ogólnokształcącego im. ks. A. J. Czartoryskiego w Puławach.

Rozkład końcowych ocen gimnazjalnych uczniów z I Liceum Ogólnokształcącym im. ks. A. J. Czartoryskiego w Puławach jest prawo skośny, lekko przesunięty w stronę niższych ocen, z modalną wynoszącą 5 (Rysunek 2).

Z analizy wyników egzaminu gimnazjalnego w części matematyczno – przyrodniczej wśród uczniów klas pierwszych, którzy rozpoczęli naukę w naszej szkole we wrześniu 2010r. stwierdzono, że niewielki procent przyjętych do klas z rozszerzoną matematyką ma wyniki w najwyższych staninach. Wyraźnie widać, że umiejętność stosowania nabytej wiedzy i umiejętności wymaga intensywnego dopracowania. Dlatego też pomyśl na realizację programu, który zwiększy szanse uczniów na egzaminie maturalnym z matematyki rozszerzonej.

II. CELE EDUKACYJNE

1. Cele ogólne:

Zajęcia wyrównawcze z matematyki mają za zadanie przygotować uczniów do:

- wykorzystania i tworzenia informacji;
- wykorzystania i interpretowania reprezentacji;
- modelowania matematycznego
- użycia i tworzenia strategii;
- rozumowania i argumentacji;

2. Cele szczegółowe:

Uczeń:

- a. interpretuje tekst matematyczny i formułuje uzyskane wyniki
- b. używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników
- c. używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych
- d. rozumie i interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi
- e. dobiera model matematyczny do prostej sytuacji
- f. buduje model matematyczny danej sytuacji, uwzględniając ograniczenia i zastrzeżenia
- g. stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania
- h. tworzy strategię rozwiązania problemu
- i. prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków
- j. tworzy łańcuch argumentów i uzasadnia jego poprawność.

Cele szczegółowe określone w standardach egzaminacyjnych z rozbiciem na działy:

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 liczbowa 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 sporządzać 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 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.

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. Uczniowie otrzymają pomoc w rozumieniu i opanowaniu pojęć zawartych w podstawie programowej
2. Uczniowie nabędą podstawowe umiejętności opisane w celach
3. Uczniowie nauczą się aktywnego stosunku do problemów i zadań
4. Uczniowie nabędą umiejętność samodzielnego zdobywania wiedzy
5. Uczniowie zapoznają się z technikami efektywnej pracy umysłowej
6. Uczniowie zapoznają się ze strategiami skutecznego zdawania egzaminów.

IV. REALIZACJA ZAŁOŻEŃ PROGRAMOWYCH

1. Organizacja zajęć:

Uczniowie uczestniczą w 24 zajęciach po 2 godziny lekcyjne w każdej klasie nauki w liceum (razem 144 godzin).

2. Pomoce naukowe:

Uczniowie otrzymywać będą materiały do pracy na zajęciach w formie przykładów, zadań i przykładowych arkuszy maturalnych

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,
- indywidualizowane.

V. TREŚCI NAUCZANIA

Dział programowy	Forma kształcenia	Zakres tematyczny	Liczba godzin
1. Liczby i ich zbiory	Zajęcia lub konsultacje	<ul style="list-style-type: none">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;i) zasada indukcji matematycznej;j) metody rozwiązywania i interpretacja geometryczna równań i nierówności z wartością bezwzględną;k) prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym;	18

<p style="text-align: center;">2. Wielomiany i funkcje wymierne</p>	<p style="text-align: center;">Zajęcia lub konsultacje konwersatoria</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) definicja i własności funkcji liniowej; b) definicję i własności funkcji kwadratowej, jej wykres i miejsca zerowe; c) wzory Viète'a; d) sposoby rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem; e) definicja wielomianu i prawa dotyczące działań na wielomianach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie; f) sposoby rozkładu wielomianu na czynniki; g) twierdzenie Bézouta; h) definicja funkcji homograficznej i jej własności; i) zasady wykonywania działań na wyrażeniach wymiernych; j) sposoby rozwiązywania równań wielomianowych oraz równań i nierówności z funkcją homograficzną; k) definicja funkcji wymiernej oraz metody rozwiązywania równań i nierówności wymiernych; l) j) dwumian Newtona 	<p style="text-align: center;">22</p>
---	--	--	---------------------------------------

3. Funkcje trygonometryczne	Zajęcia lub konsultacje konwersatoria	<ul style="list-style-type: none"> a) definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym; b) pojęcie miary łukowej kąta oraz definicje, własności i wykresy funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta; c) tożsamości trygonometryczne; d) wzory redukcyjne; e) sposoby rozwiązywania równań trygonometrycznych. 	18
4. Ciągi liczbowe	Zajęcia lub konsultacje	<ul style="list-style-type: none"> a) definicję ciągu liczbowego; b) definicję ciągu arytmetycznego i geometrycznego, wzór na n-ty wyraz, wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego; c) procent składany, d) oprocentowanie lokat i kredytów; e) przykłady ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie; f) definicję granicy ciągu liczbowego oraz sposoby obliczania granic ciągów; g) pojęcie sumy szeregu geometrycznego. 	20

5. Ciągłość i pochodna funkcji	Zajęcia lub konsultacje	<ul style="list-style-type: none"> a) pojęcie funkcji ciągłej; b) pojęcie pochodnej, jej interpretacja geometryczna i fizyczna; c) wzory do obliczania pochodnych wielomianów i funkcji wymiernych; d) związek pochodnej z istnieniem ekstremum i z monotonicznością funkcji. 	8
6. Planimetria	Zajęcia lub konsultacje konwersatoria	<ul style="list-style-type: none"> a) własności czworokątów wypukłych, b) twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie; c) związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem trygonometrii; d) pojęcie osi symetrii i środka symetrii figury; e) twierdzenie Talesa i jego związek z podobieństwem; f) cechy podobieństwa trójkątów, g) twierdzenie sinusów i cosinusów; h) pojęcia: symetria osiowa, przesunięcie, obrót, symetria środkowa oraz własności tych przekształceń; i) definicja wektora, sumy wektorów i iloczynu wektora przez liczbę; j) definicja i własności jednokładności. 	24

7. Stereometria	Zajęcia lub konsultacje	<ul style="list-style-type: none"> a) graniastosłupy, ostrosłupy, walce, stożki i kule; b) pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny i kąta dwuściennego; c) związki miarowe w bryłach z zastosowaniem trygonometrii; d) przekroje płaskie graniastosłupów i ostrosłupów; e) pojęcie wielościanu foremnego. 	20
8. Rachunek prawdopodobieństwa	Zajęcia lub konsultacje konwersatoria	<ul style="list-style-type: none"> a) pojęcia kombinatoryczne: permutacje, kombinacje, wariacje z powtórzeniami i bez powtórzeń; b) pojęcie prawdopodobieństwa i jego własności; c) elementy statystyki opisowej: średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, wariancja i odchylenie standardowe (liczone z próby). 	14
RAZEM			144

VI. PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA UCZESTNIKÓW

Uczniowie będą pewniej czuli się na zajęciach lekcyjnych. Będą uzyskiwali lepsze oceny z matematyki. Lepiej przygotowują się do egzaminu maturalnego na poziomie podstawowym i rozszerzonym z matematyki.

VII. SPOSOBY OCENIANIA UCZESTNIKÓW

Na zajęciach nie będzie prowadzone ocenianie uczniów przy wykorzystaniu ocen cyfrowych. Sprawdzanie osiągnięć ucznia odbywać się będzie na bieżąco poprzez odpowiedzi ustne uczniów - ocena słowno-opisowa,

VIII. EWALUACJA PROGRAMU

Ewaluacja programu odbędzie się drogą internetową w poprzez wypełnienie stosownej ankiety

IX. BIBLIOGRAFIA

- Standardy wymagań maturalnych - strona internetowa www.cke.edu.pl.
- Podstawa programowa kształcenia ogólnego
- Matematyka zakres podstawowy. Program nauczania w liceach i w technikach. M. Kurczab, E. Kurczab, E. Świda. Oficyna Edukacyjna Krzysztof PAZDRO



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:

Anna Thiede

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

