



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 01.12.2010 r. do 30.06.2013 r.

W IV LO W CHELMIE

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.

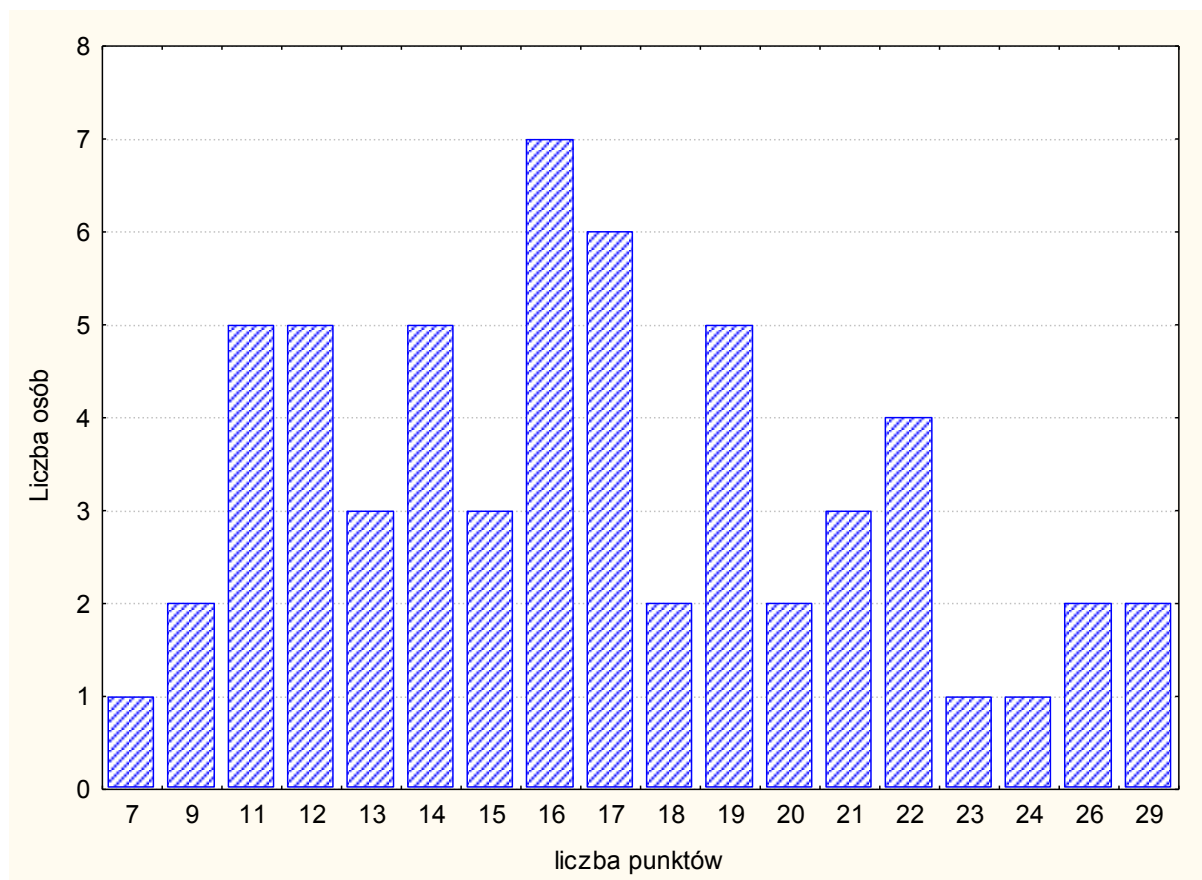
W rekrutacji do zajęć wyrównawczych w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w IV Liceum Ogólnokształcącym im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie wzięło udział 60 osób. Dalszej analizie poddano 59 osób, gdyż jedna osoba przyjechała z zagranicy. Uczniowie ci uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej średnio 16,73 punktu, co stanowi 33,46% punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik znacznie niższy od wyniku województwa lubelskiego. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 16 punkty (mediana). Najczęstszy wynik (modalna) to 16 punktów. Najniższy wynik na egzaminie to 7 punktów, a najwyższy to 29 punktów.

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

Podstawowe miary statystyczne	Województwo lubelskie		IV Liceum Ogólnokształcące w Chełmie	
	punkty	procent	punkty	procent
Średni wynik	23,85	47,70	16,73	33,46
Mediana	23	46	16	32
Wynik najniższy	1	2	7	14
Wynik najwyższy	50	100	29	58
Odchylenie standardowe	9,59	19,19	4,85	9,68



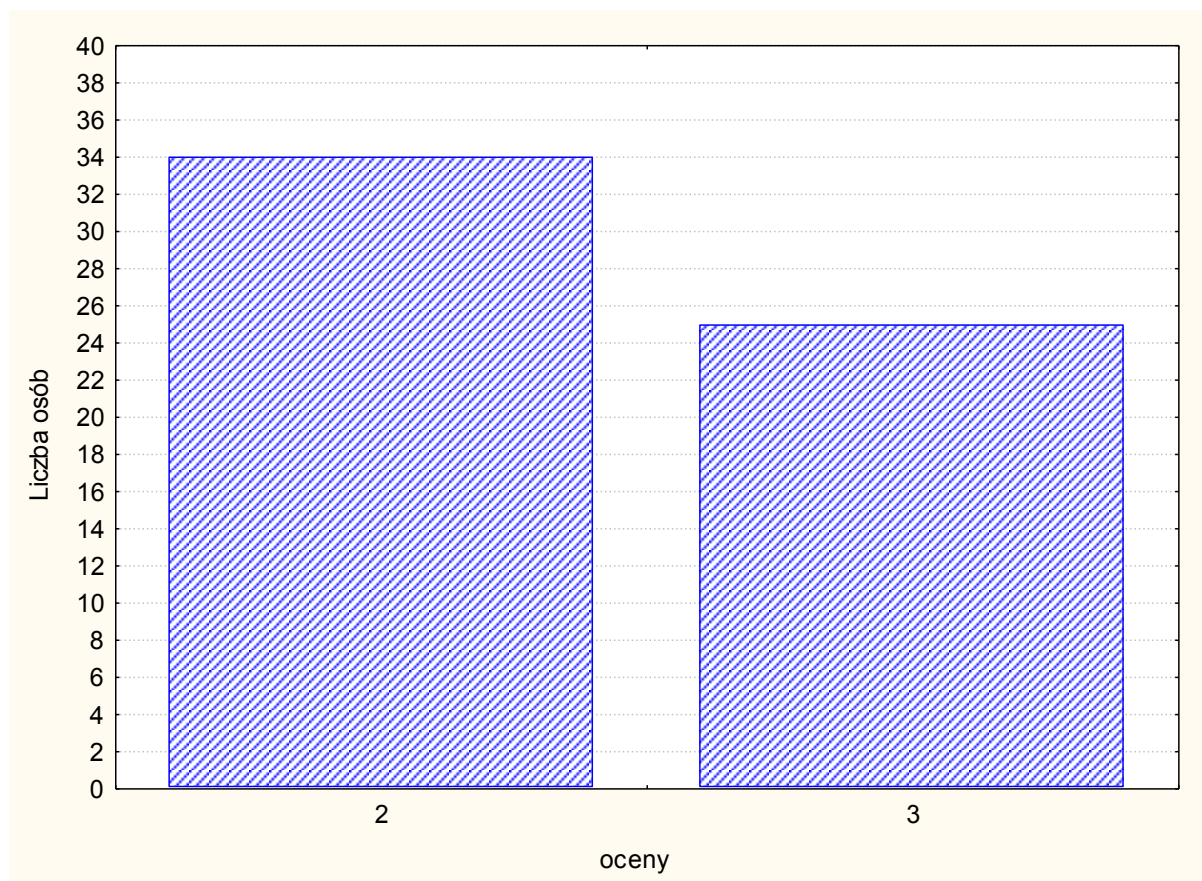
Rysunek 1 przedstawia liczbę uczniów IV Liceum Ogólnokształcącego im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie, którzy uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej określoną liczbę punktów, od 7 do 29.



Rysunek 1. Rozkład wyników gimnazjalistów IV Liceum Ogólnokształcącego im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie rozwiązujących arkusz GM-1-102.

Rozkład wyników uczniów z IV Liceum Ogólnokształcącego im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie jest jedno modalny, z modalną wynoszącą 16 punktów.

Uczniowie biorący udział w rekrutacji do zajęć wyrównawczych w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w IV Liceum Ogólnokształcącym im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie byli oceniani także pod względem ocen końcowych z matematyki w gimnazjum. Średnia ocena dla tych uczniów to 2,42. Nie było uczniów z oceną celującą, bardzo dobrą oraz dobrą. 34 uczniów uzyskało ocenę dopuszczającą, 25 uczniów uzyskało ocenę dostateczną.



Rysunek 2. **Rozkład ocen końcowych z gimnazjum uczniów IV Liceum Ogólnokształcącego im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie.**

Rozkład końcowych ocen gimnazjalnych uczniów z IV Liceum Ogólnokształcącego im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie jest prawo skośny, jednomodalny, z modalną wynoszącą 5 (Rysunek 2).

Powyższa analiza wyników egzaminu gimnazjalnego uczestników zajęć, a także ocena końcoworoczna w trzeciej klasie gimnazjum spowodowała, iż zakwalifikowali się oni na zajęcia wyrównawcze, ze względu na zbyt małą ilość zdobytych punktów i zbyt słabe oceny z matematyki.

Program zajęć wyrównawczych z matematyki oparty jest na podstawie programowej, i programie realizowanym w szkole o numerze DKOS-4015-99/02

Program zajęć wyrównawczych został napisany w celu usystematyzowania i uporządkowania treści programowych z matematyki. Pomoże to uczniom w systematycznym przygotowaniu się do egzaminu maturalnego, egzaminu na wyższe uczelnie, a nauczycielom w umiejętnym kierowaniu tym procesem.

W czasie zajęć realizujemy powtórzenie materiału, zaczynając od zbiorów i własności funkcji, a kończąc na rachunku prawdopodobieństwa. Jednocześnie rozwiązujemy zadania typu maturalnego (z powtórzonego dotychczas materiału). Ponadto, każdy z uczniów, rozwiązuje w domu, na papierze podaniowym, po trzy zadania i oddaje je do sprawdzenia. Forma rozwiązania ma być maksymalnie zbliżona do matury pisemnej. Sprawdzając je nanosimy uwagi dotyczące poprawności rozwiązania i komentarza matematycznego.

UWAGI

Ilość godzin przeznaczonych na realizację poszczególnych tematów jest uzależniona od potrzeb uczniów. Następować tu będzie ewaluacja – dostosowanie wymiaru godzin do aktualnej sytuacji i zapotrzebowania.

ZAŁOŻENIA OGÓLNE

Proponowany program ma za zadanie przygotowanie i kierowanie uczniem w samodzielnym przygotowaniu się do matury z matematyki. Uczeń który skorzysta z tego programu powinien umieć:

- samodzielnie uczyć się i zdobywać wiedzę korzystając z dostępnych podręczników, zbiorów zadań, książek pomocniczych,
- odczytywać i interpretować inne niż tekstowe źródła informacji (tabele, wykresy, diagramy),
- wyciągać wnioski i uogólniać je,
- dokonać refleksji i oceny własnego sposobu uczenia się.

Należy stwarzać takie sytuacje dydaktyczne, aby postrzegane problemy uczeń analizował i umiał podjąć wyzwania stawiane w zadaniu. Przygotowując do egzaminu maturalnego z matematyki staramy się:

- rozwijać zainteresowania ucznia zadaniami problemowymi,
- zachęcać do samodzielnego, logicznego i twórczego myślenia,
- kształcić umiejętność precyzyjnego wyrażania myśli, wyciągania wniosków, rozwiązywania problemów,
- stosowania wiedzy zdobytej w szkole,
- precyzyjnego, estetycznego zapisu toku rozwiązywanego zadania.

MATERIAŁ NAUCZANIA: ARYTMETYKA I ALGEBRA

1. LICZBY RZECZYWISTE

- Rachunek zbiorów.
- Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory. Przedziały.
- Własności działań na liczbach wymiernych i niewymiernych.
- Potęgi i pierwiastki.
- Wyrażenia algebraiczne (wzory skróconego mnożenia, rozkładanie na czynniki, skracanie i rozszerzanie wyrażeń algebraicznych).
- Wartość bezwzględna (równania, nierówności i układy równań z wartością bezwzględną, graficzna interpretacja modułu).
- Logarytmy.

2. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

- wzory skróconego mnożenia, rozkładanie na czynniki, skracanie i rozszerzanie wyrażeń algebraicznych

3. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI

- Równania i nierówności liniowe.
- Układy równań i nierówności liniowych w tym z wartością bezwzględną i parametrem.
- Postać kanoniczna, iloczynowa i ogólna trójmianu kwadratowego.
- Równania, nierówności i układy równań kwadratowych.
- Rozkład wielomianów na czynniki.
- Równania i nierówności wielomianowe.
- Równania i nierówności wymierne.

4. FUNKCJE

- Pojęcie funkcji, sposoby jej określania.
- Dziedzina i zbiór wartości funkcji.
- Miejsce zerowe funkcji.

- Monotoniczność funkcji.
- Przekształcanie wykresów funkcji.
- Zastosowanie wykresu funkcji do modelowania zjawisk i odczytywania własności funkcji z jej wykresu.
- Funkcja wykładnicza.
- Funkcja liniowa.
- Zadania na zastosowanie funkcji kwadratowej.
- Postać kanoniczna, iloczynowa i ogólna trójmianu kwadratowego.
- Wykresy różnych funkcji kwadratowych i ich przekształcanie.
- Rozkład wielomianów na czynniki.
- Funkcja homograficzna i jej własności.

5. CIĄGI

- Pojęcie i własności ciągów.
- Ciąg arytmetyczny i jego własności.
- Ciąg geometryczny i jego własności.
- Monotoniczność ciągu.
- Procent składany i jego zastosowanie w zadaniach.

6. TRYGNOMETRIA

- Wykresy i własności funkcji trygonometrycznych (parzystość, nieparzystość, okresowość, wzory redukcyjne).
- Związki między funkcjami trygonometrycznymi.
- Równania i nierówności trygonometryczne.
- Tożsamości trygonometryczne.

7. PLANIMETRIA

- Kąt (rodzaje kątów płaskich, dwusieczna kąta, kąty w okręgu).
- Okrąg i koło (wzajemne położenie dwóch okręgów, odcinki w okręgu i kole, pole koła i długość okręgu, wzajemne położenie prostej i okręgu, wielokąt wpisany w okrąg i opisany na okręgu).

- Trójkąt (przystawanie i podobieństwo trójkątów, okrąg wpisany i opisany na okręgu, wzory na pola trójkątów).
- Czworokąty (klasyfikacja czworokątów, czworokąt wpisany i opisany na okręgu, Pola czworokątów).

8. GEOMETRIA NA PŁASZCZYŹNIE KARTEZJAŃSKI

- Odległość na płaszczyźnie kartezjańskiej
- Prosta (równania prostej, wzajemne położenie prostych)
 - Odcinek (symetralna, twierdzenie Talesa, podział odcinka).
 - Analityczny opis prostej.
 - Symetrie.

9. STEREOMETRIA

- Proste i płaszczyzny w przestrzeni.
- Wielościany foremne.
- Graniastosłupy (przekroje, pole i objętość).
- Ostrosłupy (przekroje, pole i objętość)
- Bryły obrotowe.

10. ELEMENTY STATYSTYKI OPISOWEJ. TEORIA PRAWDOPODOBIENSTWA I KOMBINATORYKA

- Permutacje.
- Kombinacje, dwumian Newtona.
- Wariacje.
- Zastosowanie kombinatoryki i klasycznej definicji prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń.
 - Prawdopodobieństwo i jego własności.
 - Elementy statystyki opisowej.

11. ROZWIĄZYWANIE ARKUSZY MATURALNYCH

- Rozwiązywanie zadań z zestawów maturalnych matury pisemnej.

TREŚCI KSZTAŁCENIA I CELE SZCZEGÓŁOWE

Dział	Treści	Zdający potrafi
<p>LICZBY RZECZYWISTE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rachunek zbiorów. • Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory. Przedziały. • Własności działań na liczbach wymiernych i niewymiernych. • Potęgi i pierwiastki. • Wyrażenia algebraiczne (wzory skróconego mnożenia, rozkładanie na czynniki, skracanie i rozszerzanie wyrażeń algebraicznych). • Wartość bezwzględna (równania, nierówności i układy równań z wartością bezwzględną, graficzna interpretacja modułu). • Logarytmy. 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamek zwykłego, ułamek dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg); 2) oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych (wymiernych); 3) posługuje się w obliczeniach pierwiastkami dowolnego stopnia i stosuje prawa działań na pierwiastkach; 4) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych i stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych; 5) wykorzystuje podstawowe własności potęg (również w zagadnieniach związanych z innymi dziedzinami wiedzy, np. fizyką, chemią, informatyką); 6) wykorzystuje definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym; 7) oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia; 8) posługuje się pojęciem przedziału liczbowego,

		<p>zaznacza przedziały na osi liczbowej;</p> <p>9) wykonuje obliczenia procentowe, oblicza podatki, zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok)</p>
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE	<ul style="list-style-type: none"> • wzory skróconego mnożenia, rozkładanie na czynniki, skracanie i rozszerzanie wyrażeń algebraicznych 	uczeń używa wzorów skróconego mnożenia
RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI	<ul style="list-style-type: none"> • Równania i nierówności liniowe. • Układy równań i nierówności liniowych w tym z wartością bezwzględną i parametrem. <ul style="list-style-type: none"> ○ Postać kanoniczna, iloczynowa i ogólna trójmianu kwadratowego. ○ Równania, nierówności i układy równań kwadratowych. ○ Rozkład wielomianów na czynniki. ○ Równania i nierówności wielomianowe. • Równania i nierówności wymierne. 	<p>Uczeń:</p> <p>1) sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem równania lub nierówności;</p> <p>2) wykorzystuje interpretację geometryczną układu równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;</p> <p>3) rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;</p> <p>4) rozwiązuje równania kwadratowe z jedną niewiadomą;</p> <p>5) rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą;</p> <p>6) korzysta z definicji pierwiastka do rozwiązywania równań typu $x^3 = -8$;</p> <p>7) korzysta z własności iloczynu przy rozwiązywaniu równań typu $x(x + 1)(x - 7) = 0$;</p>

		8) rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych.
FUNKCJE	<ul style="list-style-type: none"> • Pojęcie funkcji, sposoby jej określania. • Dziedzina i zbiór wartości funkcji. • Miejsce zerowe funkcji. • Monotoniczność funkcji. • Przekształcanie wykresów funkcji. • Zastosowanie wykresu funkcji do modelowania zjawisk i odczytywania własności funkcji z jej wykresu. • Funkcja wykładnicza. • Funkcja liniowa. • Zadania na zastosowanie funkcji kwadratowej. • Postać kanoniczna, iloczynowa i ogólna trójmianu kwadratowego. • Wykresy różnych funkcji kwadratowych i ich przekształcanie. • Rozkład wielomianów na czynniki. • Funkcja homograficzna i jej własności. 	<p>1) określa funkcje za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego;</p> <p>2) oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danej argumentu. Posługuje się poznanymi metodami rozwiązywania równań do obliczenia, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość;</p> <p>3) odczytuje z wykresu własności funkcji (dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja maleje, rośnie, ma stały znak; punkty, w których funkcja przyjmuje w podanym przedziale wartość największą lub najmniejszą);</p> <p>4) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x + a)$, $y = f(x) + a$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$;</p> <p>5) rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru;</p> <p>6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o funkcji lub o jej wykresie;</p> <p>7) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;</p> <p>8) szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z</p>

		<p>jej wzoru;</p> <p>9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie pewnych informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;</p> <p>10) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje);</p> <p>11) wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;</p> <p>12) wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym);</p> <p>13) szkicuje wykres funkcji $f(x) = a/x$ dla danego a, korzysta ze wzoru i wykresu tej funkcji do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi;</p> <p>14) szkicuje wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw;</p> <p>15) posługuje się funkcjami wykładniczymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych, a także w zagadnieniach osadzonych w kontekście praktycznym.</p>
<p style="text-align: center;">CIĄGI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pojęcie i własności ciągów. 	<p>1) wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Ciąg arytmetyczny i jego własności. • Ciąg geometryczny i jego własności. • Monotoniczność ciągu. • Procent składany i jego zastosowanie w zadaniach. 	<p>2) bada, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny;</p> <p>3) stosuje wzór na n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;</p> <p>4) stosuje wzór na n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego.</p>
TRYGONOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> • Wykresy i własności funkcji trygonometrycznych (parzystość, nieparzystość, okresowość, wzory redukcyjne). • Związki między funkcjami trygonometrycznymi. • Tożsamości trygonometryczne. 	<p>1) wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów o miarach od 0° do 180°;</p> <p>2) korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);</p> <p>3) oblicza miarę kąta ostrego, dla której funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – korzystając z tablic lub kalkulatora – przybliżoną);</p> <p>4) stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi:</p> <p>5) znając wartość jednej z funkcji: sinus lub cosinus, wyznacza wartości pozostałych funkcji tego samego kąta ostrego.</p>
PLANIMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> • Kąt (rodzaje kątów płaskich, dwusieczna kąta, kąty w okręgu). 	<p>1) stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Okrąg i koło (wzajemne położenie dwóch okręgów, odcinki w okręgu i kole, pole koła i długość okręgu, wzajemne położenie prostej i okręgu, wielokąt wpisany w okrąg i opisany na okręgu). • Trójkąt (przystawianie i podobieństwo trójkątów, okrąg wpisany i opisany na okręgu, wzory na pola trójkątów). • Czworokąty (klasyfikacja czworokątów, czworokąt wpisany i opisany na okręgu, Pola czworokątów) 	<p>2) korzysta z własności stycznej do okręgu i własności okręgów stycznych;</p> <p>3) rozpoznaje trójkąty podobne i wykorzystuje (także w kontekstach praktycznych) cechy podobieństwa trójkątów;</p> <p>4) korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych obliczeniach geometrycznych, w tym ze wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi.</p>
<p style="text-align: center;">GEOMETRIA NA PŁASZCZYŹNIE KARTEZJAŃSKIEJ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Odległość na płaszczyźnie kartezjańskiej <ul style="list-style-type: none"> ○ Prosta (równania prostej, wzajemne położenie prostych). ○ Odcinek (symetralna, twierdzenie Talesa, podział odcinka). ○ Analityczny opis prostej. • Symetrie. 	<p>1) wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej);</p> <p>2) bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych;</p> <p>3) wyznacza równanie prostej, która jest równoległa lub prostopadła do prostej danej w postaci kierunkowej i przechodzi przez dany punkt;</p> <p>4) oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych;</p> <p>5) wyznacza współrzędne środka odcinka;</p> <p>6) oblicza odległość dwóch punktów;</p>

		<p>7) znajduje obrazy niektórych figur geometrycznych (punktu, prostej, odcinka, okręgu, trójkąta itp.) w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych i symetrii środkowej względem początku układu.</p>
<p style="text-align: center;">STEREOMETRIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proste i płaszczyzny w przestrzeni. • Wielościany foremne. • Graniastosłupy (przekroje, pole i objętość). • Ostrosłupy (przekroje, pole i objętość) • Bryły obrotowe. 	<p>1) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi, itp.), oblicza miary tych kątów;</p> <p>2) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów;</p> <p>3) rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów;</p> <p>4) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między ścianami;</p> <p>5) określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną;</p>

		6) stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości
<p style="text-align: center;">ELEMENTY STATYSTYKI OPISOWEJ</p> <p style="text-align: center;">I KOMBINATORYKA</p> <p style="text-align: center;">TEORIA PRAWDOPODOBIENSTWA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permutacje. • Kombinacje, dwumian Newtona. • Wariacje. • Zastosowanie kombinatoryki i klasycznej definicji prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń. • Prawdopodobieństwo i jego własności. • Elementy statystyki opisowej. 	<p>1) oblicza średnią ważoną i odchylenie standardowe zestawu danych (także w przypadku danych odpowiednio pogrupowanych), interpretuje te parametry dla danych empirycznych;</p> <p>2) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych, stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania;</p> <p>3) oblicza prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa.</p>

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW

1. Przygotowanie dla uczniów list, na których znajdują się hasła do powtórzenia teorii, przykładowe zadania, numery odpowiednich zadań w zbiorach;
2. Jedno – lub dwugodzinne prace pisemne;
3. Długoterminowe prace domowe – rozwiązywanie zestawów maturalnych;
4. Grupowe rozwiązywanie zadań;
5. Praca ze zbiorami zadań – również z rozwiązaniami i rozwiązywanie zadań przez analogię;
6. Matura próbna;
7. Wytworzenie przyjaznej atmosfery stymulującej aktywizację mózgu, która jest gwarantem twórczego myślenia w dorosłym życiu.

We wszystkich wypowiedziach ustnych i pracach pisemnych należy zwracać uwagę na prawidłowy język matematyczny i odpowiedni komentarz do rozwiązywanych zadań. Dłuższe prace długoterminowe prace domowe i matura próbna mają na celu wdrożenie ucznia do samodzielnej pracy, umiejętności rozpoznawania problemu i rozwiązanie go.



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 Pułajdowicz

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