



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zespół Szkół Ekonomicznych
im. Jana Pawła II
w Gorlicach

Program działalności szkolnego koła zainteresowań z matematyki



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE



Autor
mgr Renata Orłowska-Przybycień

ISBN 978-83-7667-059-1

SŁOWNICZEK UŻYTYCH NARZĘDZI:

Dla syntetycznego ujęcia wyników prowadzonych badań wykorzystano podstawowe miary statystyki opisowej:

- a) **średnia arytmetyczna** – wskazuje średnią wartość,
- b) **odchylenie standardowe** – obrazuje przeciętną różnicę między obserwacjami a ich średnią,
- c) **współczynnik zmienności** – opisuje przeciętną procentową różnicę między obserwacjami a ich średnią, wyrażona względem tej średniej,
- d) **kwartył I** – oznacza, że 25% obserwacji jest o wartościach nie wyższych niż wartość tego kwartyła
- e) **kwartył II** (inaczej **mediana** – wartość środkowa) oznacza, że 50% obserwacji jest o wartościach nie wyższych niż wartość tego kwartyła
- f) **kwartył III** – oznacza, że 75% obserwacji jest o wartościach nie wyższych niż wartość tego kwartyła
- g) **kurtoza** (właśc.. **współczynnik ekscesu**) – względna miara koncentracji i spłaszczenia rozkładu, określa rozmieszczenie i koncentrację wartości w pobliżu średniej (gdy wartość kurtozy jest równa 0 rozkład ma kształt normalny, gdy jest większa od 0 rozkład jest bardziej wysmukły niż normalny (większe skupienie wartości wokół średniej), natomiast wartość mniejsza od 0 rozkład jest mniej wysmukły niż normalny (większe spłaszczenie rozkładu)),
- h) **skośność** (**współczynnik skośności**) – miara asymetrii rozkładu (równa 0 dla rozkładu symetrycznego, dodatnia - gdy wykres rozkładu ma długi ogon z prawej strony, ujemna - gdy wykres rozkładu ma długi ogon z lewej strony)

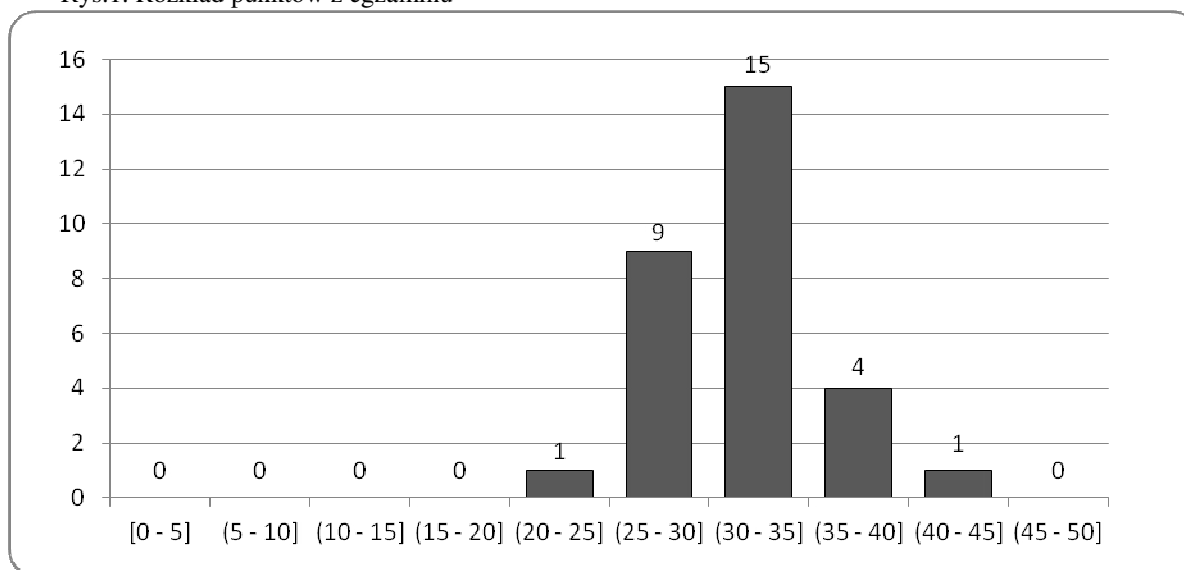
W celu zbadania zgodności badanego rozkładu z rozkładem normalnym wykorzystano **test Kołmogorowa – Smirnowa**, natomiast dla zweryfikowania hipotezy czy dwie niezależne próbki pochodzą z tej samej populacji (mają podobne rozkłady) wykorzystano **test t dla prób niezależnych** (w przypadku zgodności rozkładu wyników grupy z rozkładem normalnym) lub test **Manna – Whitneya** (w przypadku braku zgodności z rozkładem normalnym). Test t dla prób niezależnych został dodatkowo poprzedzony **testem Levene’a równości wariancji grupowych**. W każdym przypadku podano wartość **p**, czyli prawdopodobieństwo testowe; jeśli jest mniejsze od zadanego poziomu istotności α (wynoszące w prowadzonych analizach 0,05), hipotezę H_0 należy odrzucić.

Natomiast dla zbadania kierunku i siły zależności pomiędzy oceną z matematyki a wynikami egzaminu z części matematyczno – przyrodniczej wykorzystano **współczynnik korelacji rang Spearmana**, który wyraża siłę korelacji dwóch cech mierzonych na skali porządkowej.

Analizie poddano wyniki egzaminu gimnazjalnego z części matematyczno – przyrodniczej w roku szkolnym 2009/2010 oraz oceny końcowe z matematyki 30 uczniów klas pierwszych Zespołu Szkół Ekonomicznych im. Jana Pawła II w Gorlicach, którzy złożyli aplikację do zajęć rozszerzających w projekcie „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne”. Większość badanych (16 osób, 53,33%) stanowili chłopcy.

Wynik egzaminu gimnazjalnego z części matematyczno – przyrodniczej podawany był w punktach od 0 do 50. Rozkład tych wyników w badanej grupie zaprezentowano na rysunku 1.

Rys.1. Rozkład punktów z egzaminu



Źródło: opracowanie własne

Z informacji przedstawionych na rysunku 1 wynika, że w badanej grupie najczęściej występowały wyniki z przedziału 30-35 pkt. Do tego przedziału należą także średnia (32,37 pkt) oraz mediana (32 pkt), co oznacza że połowa badanych uczniów miała wynik egzaminu nie wyższy niż ten wynik.

W porównaniu ze średnią z województwa podkarpackiego ¹ wynoszącą 23,82 pkt średni wynik tej grupy jest dużo wyższy.

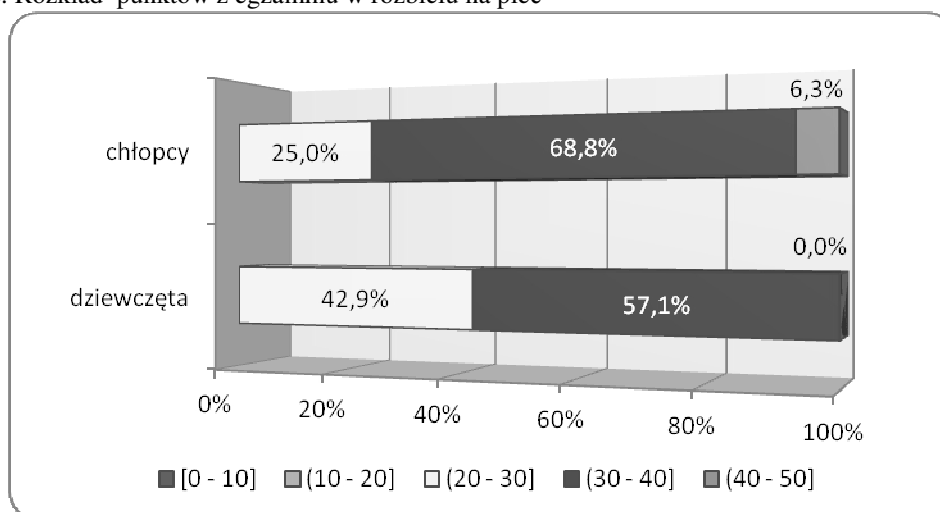
Czwarta część badanych uczniów miała wynik nie wyższy niż 29,25 (kwartył I), zaś 75% miała wynik nie wyższy niż 34 pkt (kwartył 3). Próbę charakteryzowała dość duża zmienność – przeciętne odchylenie od średniej, mierzone odchyleniem standardowym, wynosiło około 3,81 pkt., co stanowi 11,77% średniej. Dodatni wynik kurtozy (0,08) świadczy o tym, iż rozkład wyników jest bardziej

¹ Sprawozdanie z egzaminu gimnazjalnego w 2010 roku [tab.59], OKE w Krakowie, Kraków, maj 2010 [w:] http://www.oke.krakow.pl/inf/filedata/files/Sprawozdanie%20z%20egzaminu%20gimnazjalnego%20w%202010%20roku_1.pdf

wysmukły (mniej spłaszczony) niż rozkład normalny. Niewielka skośność dodatnia (0,43) świadczy o tym, że rozkład jest z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości wyższych.

Rozkład wyników egzaminu wydaje się być nieco inny u dziewcząt i u chłopców (rysunek 2). Wprawdzie u obu płci dominują wyniki wysokie (30-40 pkt), jednak u chłopców ich udział jest większy. U chłopców występowały także wyniki powyżej 40 pkt, których nie osiągnęła żadna z dziewcząt.

Rys.2. Rozkład punktów z egzaminu w rozbiciu na płeć



Źródło: opracowanie własne

Odmienności rozkładów nie potwierdzają podstawowe statystyki (tab.1). Zarówno średnia, mediana, jak i miary zmienności są zbliżone.

Tab.1. Rozkład punktów z egzaminu w rozbiciu na płeć

Wynik z egzaminu \ Płeć	średnia	mediana	odchylenie standardowe	współczynnik zmienności
dziewczeta	31,71	31,5	3,69	11,63%
chłopcy	32,94	32	3,94	11,96%

Źródło: opracowanie własne

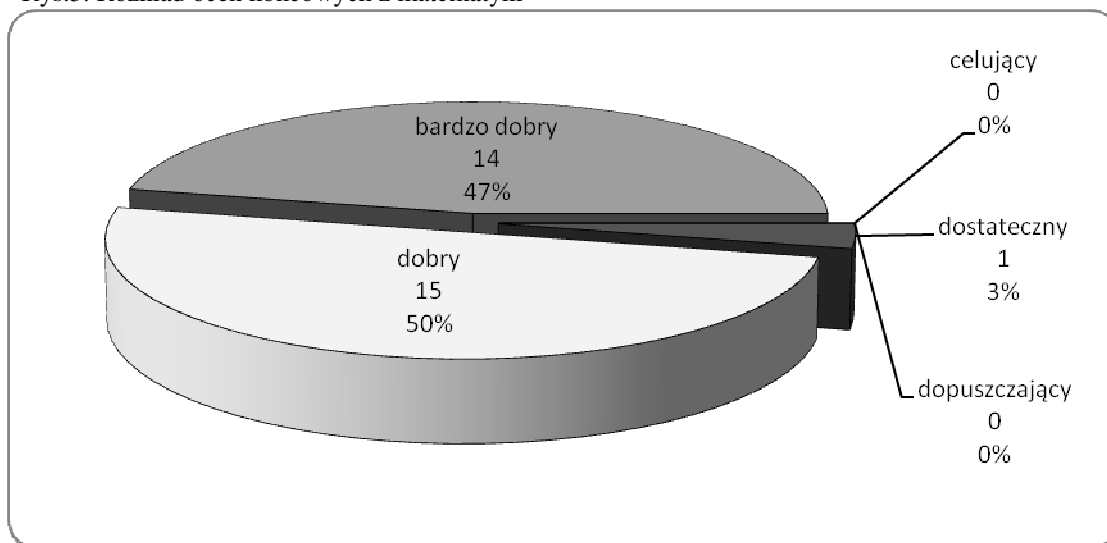
Aby sprawdzić podobieństwo rozkładów dla obu płci, zastosowano test t dla prób niezależnych. Można go było zastosować, gdyż rozkład był zgodny z rozkładem normalnym, co wykazano testem Kołmogorowa – Smirnowa ($Z = 0,58, p=0,90, p \geq \alpha$)². Wstępnie sprawdzono równość wariancji

² W badaniach przyjęto poziom istotności $\alpha = 0,05$.

grupowych testem Levene'a, który dał wynik pozytywny ($F=0,05$, $p=0,82$, $p \geq \alpha$). Następnie zastosowany test t dla prób niezależnych ($t = -0,87$, $p=0,39$, $p \geq \alpha$) wykazał, iż nie ma istotnej różnicy między średnimi wynikami z egzaminu chłopców i dziewcząt.

Uczniowie należący do badanej grupy najczęściej kończyli gimnazjum z oceną z matematyki dobrą (15 osób, 50,00%) oraz bardzo dobrą (14 osób, 46,67%), co widać na rysunku 3.

Rys.3. Rozkład ocen końcowych z matematyki

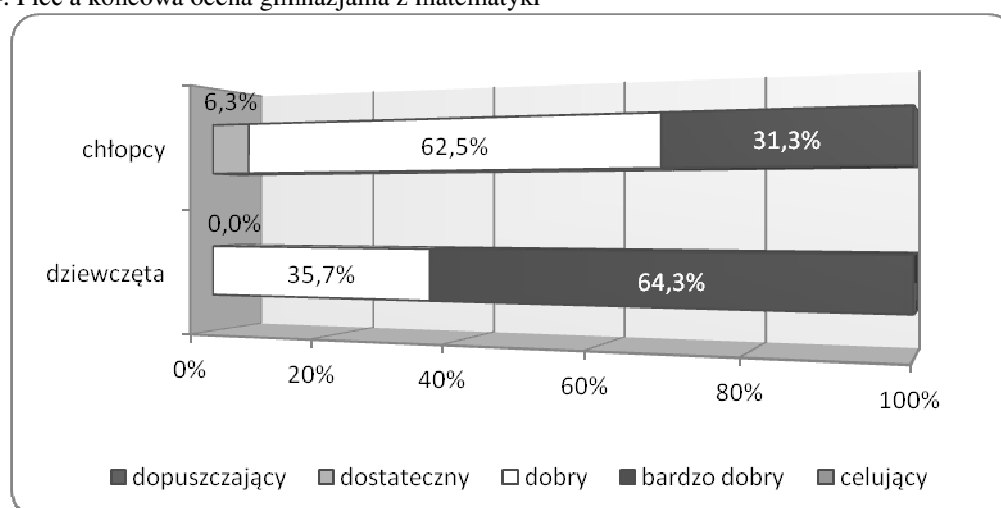


Źródło: opracowanie własne

W badanej grupie średnia ocen wyniosła 4,43, zaś wartość środkowa (mediana) 4. Z uwagi na małą liczbę wariantów cenniejszą informację niż kwartyle podaje nam średnia i odchylenie, które tu wyniosło ok. 0,57 stopnia. Oznacza to, że oceny końcowe uczniów różniły się od średniej 4,43 przeciętnie o 0,57 stopnia, co stanowi 12,82% średniej. Te statystyki potwierdzają obserwacje z wykresu: próba nie jest skupiona wokół jednej oceny, lecz jest zróżnicowana, ma dużą zmienność. Ujemny wynik kurtozy (-0,82) potwierdza wcześniejszą uwagę o małym skupieniu wokół średniej. Niewielka na tle wyników skośność ujemna (-0,33) świadczy o tym, że rozkład jest z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości niższych.

Rozkład ocen końcowych z matematyki wydaje się być inny u dziewcząt i u chłopców (rys. 4). Wśród dziewcząt dominowały oceny bardzo dobre (64,3%), zaś chłopcy najczęściej otrzymywali oceny dobre (62,5%).

Rys.4. Płeć a końcowa ocena gimnazjalna z matematyki



Źródło: opracowanie własne

Odmienność rozkładów potwierdzają również podstawowe statystyki (tab.1). Zarówno średnia, jak i mediana wyników były wyższe u dziewcząt, przy równoczesnej mniejszej zmienności.

Tab.2. Rozkład ocen końcowych z matematyki w rozbiciu na płeć

Płeć \ Ocena końcowa	średnia	mediana	odchylenie standardowe	współczynnik zmienności
dziewczeta	4,64	5	0,50	10,71%
chłopcy	4,25	4	0,58	13,58%

Źródło: opracowanie własne

Podobieństwo rozkładów sprawdzono ostatecznie testem U Manna – Whitneya, z uwagi na skalę porządkową. Uzyskany wynik ($U = 72,50$; $p=0,06$, $p \geq \alpha$) pozwolił na przyjęcie tezy, iż gimnazjalne oceny końcowe z matematyki dziewcząt i chłopców są podobne.

Z uwagi na małą liczbę wariantów oceny nie można przeprowadzić analizy zależności między wynikiem z egzaminu a oceną końcową z gimnazjum.

1. Cele realizacji zajęć

WSTĘP. Program zajęć rozszerzających z matematyki oparty jest na podstawie programowej z matematyki podpisanej przez Ministra Edukacji Narodowej 23 sierpnia 2007 roku. Program zajęć rozszerzających postanowiłam napisać w celu usystematyzowania i uporządkowania treści programowych z matematyki. Pomoże to uczniom w systematycznym przygotowaniu się do egzaminu maturalnego, egzaminu na wyższe uczelnie, a nauczycielowi w umiejętnym kierowaniu tym procesem. Ilość godzin przeznaczonych na realizację poszczególnych tematów jest uzależniona od potrzeb uczniów. Następować tu będzie ewaluacja – dostosowanie wymiaru godzin do aktualnej sytuacji i zapotrzebowania. **Głównym celem realizacji zajęć rozszerzających** jest poszerzenie poziomu wiedzy i umiejętności u uczniów uzdolnionych matematycznie rozpoczynających naukę w klasie pierwszej w roku szkolnym 2010/2011.

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. Dobrze byłoby stwarzać takie sytuacje dydaktyczne, aby postrzegane problemy uczeń analizował i umiał podjąć wyzwania stawiane w zadaniu, wykazywał się pomysłowością w myśleniu i działaniu. 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, precyzyjnego, estetycznego zapisu toku rozwiązywanego zadania.

Organizacja zajęć: Zajęcia odbywać się będą w grupach 12-16 osobowych po 2 godziny dla każdej z grup tygodniowo (będą w nich brać udział uczniowie klas IaTE, IbTE Zespołu Szkół Ekonomicznych im. Jana Pawła II w Gorlicach).

Formy realizacji :- dobieranie przykładów zadań i problemów pojawiających się w standardach egzaminacyjnych, - umożliwianie wyrównania braków w wiedzy i umiejętnościach uczniów, - wzmocnianie poczucia satysfakcji i własnej wartości uczniów, -

motywowanie uczniów do dalszej pracy i systematycznego udziału w zajęciach, - przygotowywanie i organizowanie wszelkiego rodzaju konkursów w rozwiązywaniu zadań trudniejszych,- zapoznanie uczniów z zagadnieniami wykraczającymi poza program nauczania (wyszukiwanie ciekawostek, nowinek matematycznych).

Metody pracy:- prowadzenie wykładu, - prowadzenie dyskusji, - praca indywidualna, - praca w grupach, - praca zespołowa.

Materiały pomocnicze : - podręczniki: „Matematyka -podręcznik i zbiór zadań do liceum i technikum” M. Kurczab, E. Kurczab, E. Świda – Oficyna edukacyjna K. Pazdro, „Obowiązkowa matura z matematyki – testy i vademecum” – Operon , „MATEMATYKA – zbiór zadań zamkniętych i otwartych wraz z odpowiedziami” D. Gwizdak, „Matematyka” – E. Śmietana oraz inne dostępne (zakres rozszerzony)

- karty pracy (opracowane przez nauczyciela do danego działu),
- testy dostępne na stronach WWW portali edukacyjnych oraz arkusze maturalne dostępne na stronach Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych.
- przykładowe prezentacje multimedialne.

Proponowane działy do realizacji :

1. LICZBY RZECZYWISTE - realizacja zajęć w klasie I, II, III, - Rachunek zbiorów - realizacja zajęć w klasie I, II, III,

-Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory. Przedziały-realizacja zajęć w klasie I, II, III,

-Własności działań na liczbach wymiernych i niewymiernych-realizacja zajęć w klasie I, II, III,

-Potęgi i pierwiastki-realizacja zajęć w klasie I, II, III,

-Wyrażenia algebraiczne (wzory skróconego mnożenia, rozkładanie na czynniki, skracanie i rozszerzanie wyrażeń algebraicznych) - realizacja zajęć w klasie I, II, III,

-Wartość bezwzględna (równania, nierówności i układy równań z wartością bezwzględną, graficzna interpretacja modułu) - realizacja zajęć w klasie I, II, III,

-Logarytmy. Podstawowe własności logarytmów - realizacja zajęć w klasie I, II, III,

- Indukcja matematyczna - realizacja zajęć w klasie I, II, III,

2. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE - realizacja zajęć w klasie I, II, III,

-wzory skróconego mnożenia, wielomiany, działania na wielomianach - realizacja zajęć w klasie I, II, III,

-wyrażenia wymierne, działania na wyrażeniach wymiernych- realizacja zajęć w klasie I, II, III,

3. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI

- Równania i nierówności liniowe- *realizacja zajęć w klasie I, II, III*
- Układy równań i nierówności liniowych w tym z wartością bezwzględną i parametrem, układy trzech równań z trzema z trzema niewiadomymi- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Postać kanoniczna, iloczynowa i ogólna trójmianu kwadratowego- *realizacja zajęć w klasie II, III,- Równania, nierówności i układy równań kwadratowych- realizacja zajęć w klasie II, III,*
- Rozkład wielomianów na czynniki- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Równania i nierówności wielomianowe (z wartością bezwzględną i z parametrem)- *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- Równania i nierówności wymierne(z wartością bezwzględną i z parametrem) - *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- Równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne - *realizacja zajęć w klasie III,*

4. FUNKCJE

- Pojęcie funkcji, sposoby jej określania -*realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Dziedzina i zbiór wartości funkcji- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Miejsce zerowe funkcji- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Monotoniczność funkcji- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Przekształcanie wykresów funkcji- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Zastosowanie wykresu funkcji do modelowania zjawisk i odczytywania własności funkcji z jej wykresu- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Funkcja wykładnicza i logarytmiczna- *realizacja zajęć w klasie III,*
- Funkcja liniowa- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Zadania na zastosowanie funkcji kwadratowej - *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- Postać kanoniczna, iloczynowa i ogólna trójmianu kwadratowego- *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- Wykresy różnych funkcji kwadratowych i ich przekształcanie- *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- Rozkład wielomianów na czynniki - *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Funkcja homograficzna i jej własności- *realizacja zajęć w klasie II, III*
- elementy równań funkcyjnych- *realizacja zajęć w klasie III,*

5. CIĄGI

- Pojęcie i własności ciągów- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Ciąg arytmetyczny i jego własności- *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- Ciąg geometryczny i jego własności- *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- Monotoniczność ciągu, granica ciągu - *realizacja zajęć w klasie II, III,*

- Procent składany i jego zastosowanie w zadaniach. Oprocentowanie lokat i kredytów-
realizacja zajęć w klasie I, II, III, - granica ciągu - realizacja zajęć w klasie II, III,
- Suma szeregu geometrycznego - *realizacja zajęć w klasie II, III,*

6. TRYGNOMETRIA

- Wykresy i własności funkcji trygonometrycznych (parzystość, nieparzystość, okresowość, wzory redukcyjne)- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Związki między funkcjami trygonometrycznymi- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Równania i nierówności trygonometryczne- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Tożsamości trygonometryczne- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*

7. PLANIMETRIA

- Kąt,rodzaje kątów płaskich, dwusieczna kąta, kąty w okręgu- *realizacja zajęć w klasie I,II, III,-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)- realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Trójkąt (przystawanie i podobieństwo trójkątów, trójkąt wpisany i opisany na okręgu, wzory na pola trójkątów)- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Czworokąty (klasyfikacja czworokątów, czworokąt wpisany i opisany na okręgu, Pola czworokątów)- *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- Zastosowanie trygonometrii w planimetrii- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Wektory, jednokładność i ich własności w rozwiązywaniu zadań- *realizacja zajęć w klasie II, III,- twierdzenie sinusów i cosinusów- realizacja zajęć w klasie II, III,*

8. GEOMETRIA NA PŁASZCZYŹNIE KARTEZJAŃSKI

- Odległość na płaszczyźnie kartezjańskiej, równanie okręgu- *realizacja zajęć w klasie II, III.*
- Prosta (równania prostej, wzajemne położenie prostych) *realizacja zajęć w klasie I, II, III.*
- Odcinek (symetralna, twierdzenie Talesa, podział odcinka)- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Analityczny opis prostej- *realizacja zajęć w klasie I, II, III.* Symetrie- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,- okrąg i koło w układzie współrzędnych - realizacja zajęć w klasie II, III.*

9. STEREOMETRIA

- Proste i płaszczyzny w przestrzeni- *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- Wielościany foremne- *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Graniastosłupy (przekroje, pole i objętość -*realizacja zajęć w klasie II, III,*)
- Ostrosłupy (przekroje, pole i objętość) -*realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- Bryły obrotowe- *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- Zastosowanie trygonometrii w stereometrii- *realizacja zajęć w klasie II, III,*

10. ELEMENTY STATYSTYKI OPISOWEJ. TEORIA PRAWDOPODOBIENSTWA I KOMBINATORYKA

- Permutacje ,Kombinacje, dwumian Newtona, Wariacje- *realizacja zajęć w klasie III,*
- Zastosowanie kombinatoryki i klasycznej definicji prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń- *realizacja zajęć w klasie III,*
- Prawdopodobieństwo i jego własności, prawdopodobieństwo warunkowe, całkowite, niezależność zdarzeń, schemat Bernoulliego- *realizacja zajęć w klasie III,*
- Elementy statystyki opisowej- *realizacja zajęć w klasie III,*
- elementy matematyki finansowej, - *realizacja zajęć w klasie III,*
- elementy arytmetyki i algebry wyższej - *realizacja zajęć w klasie III,*

11. CIĄGŁOŚĆ I POCHODNA FUNKCJI- Badanie funkcji, granica funkcji, badanie ciągłości, badanie przebiegu zmienności funkcji, stosowanie pochodnej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych- *realizacja zajęć w klasie III,*

12. Rozwiązywanie arkuszy maturalnych-*realizacja zajęć w klasie II, III,*

-Rozwiązywanie zadań z zestawów maturalnych. Powtórzenie zdobytych wiadomości i umiejętności - *realizacja zajęć w klasie I, II, III.*

Spodziewane osiągnięcia:

- wykorzystanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów,
- znajdowanie różnych dróg rozwiązań tego samego problemu,
- stosowanie precyzyjnego, estetycznego zapisu toku rozwiązanego zadania,
- wyciąganie wniosków i uogólnianie ich, - odczytywanie i interpretowanie innych źródeł informacji niż tekstowe, - dokonanie oceny własnego sposobu uczenia się, - wyrobienie nawyku samodzielnego uczenia się i zdobywania wiedzy, - znajomość procedury egzaminu maturalnego.

3. Zalecane metody pracy to:

- podające (wykład, pogadanka, opis);
- metoda przypadków;
- metoda problemowa;
- nauczanie programowe;
- ćwiczenia przedmiotowe;
- problemowe (metody aktywizujące)

Wykład polega na bezpośrednim lub pośrednim przekazywaniu wiedzy określonej grupie odbiorców. Aktywność uczestnika wykładu wymaga od niego dużego wysiłku i znacznej dojrzałości umysłowej. Dlatego też należy go odpowiednio w szkołach średnich stosować i ograniczać. Typowe dla wykładu elementy to przekazanie informacji w sposób systematyczny i logicznie konsekwentny. Nauczyciel powinien treść wykładu wiązać umiejętnie z życiem, dobierać trafne i interesujące przykłady, starannie się wysławiać. Pogadanka polega na rozmowie nauczyciela z uczniami, przy czym nauczyciel jest w tej rozmowie osobą kierującą. Zmierzając do osiągnięcia zaplanowanego celu stawia uczniom pytania, na które oni z kolei udzielają odpowiedzi. Pogadanka może służyć przygotowaniu uczniów do pracy na lekcji, zaznajamianiu ich z nowym materiałem, systematyzowaniu i utrwalaniu wiadomości.

Opis jest najprostszym sposobem zaznajamiania uczniów z nieznanymi im bliżej osobami, rzeczami, zjawiskami itp. Zalecany jest zarówno wtedy, gdy nie ma możliwości zastosowania odpowiedniego pokazu, jak i przede wszystkim wtedy, gdy opisowi towarzyszy pokazywanie opisywanych przedmiotów lub ich modeli czy rysunków.

Metoda przypadków polega na rozpatrzeniu przez małą grupę uczniów opisu jakiegoś przypadku, możliwych rozwiązań. Po otrzymaniu opisu, rozwiązań wraz z kilkoma pytaniami, na które należy odpowiedzieć, uczniowie sami formułują dalsze pytania wyjaśniające ten przypadek, a nauczyciel udziela na nie odpowiedzi.

Metoda problemowa polega na wytworzeniu sytuacji problemowej, formułowaniu problemów, określaniu pomysłów ich rozwiązania, weryfikacji pomysłów rozwiązania oraz na porządkowaniu i stosowaniu uzyskanych wyników w nowych zadaniach o charakterze praktycznym lub teoretycznym. Jej cechą charakterystyczną jest dominacja uczenia się nad nauczaniem. Wzbudza ona wiarę ucznia w siebie, utwierdza go w przekonaniu, że jest w stanie rozwiązywać coraz trudniejsze zadania.

Nauczanie programowane prowadzone być może z użyciem komputera lub podręcznika, zbioru zadań itp. Obecnie dostępnych jest wiele komputerowych programów dydaktycznych spełniających potrzebne warunki. Metody praktyczne ułatwiają uczniom bezpośrednie poznanie rzeczywistości oraz pozwalają na wykorzystanie posiadanej przez nich wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych. Do tej grupy zaliczyć można: pokaz, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, metodę projektów itp. Pokaz polega na demonstrowaniu uczniom naturalnych przedmiotów lub ich modeli, zjawisk, wydarzeń lub procesów i objaśnianiu ich istotnych cech.

Ćwiczenia przedmiotowe polegają na wielokrotnym wykonywaniu pewnych czynności dla nabycia wprawy i uzyskania coraz wyższej sprawności w działaniach

intelektualnych i praktycznych. W nauczaniu matematyki pełnią rolę szczególną. Podczas ćwiczeń laboratoryjnych uczniowie samodzielnie przeprowadzają eksperymenty. Eksperymenty te pozwalają na formułowanie pewnych uogólnień, zilustrowanie wcześniej poznanych praw, zasad i reguł (tradycyjna metoda laboratoryjna) oraz ułatwiają uczniom przewidywanie nieznanych im jeszcze zjawisk i procesów (problemowa metoda laboratoryjna).

Metody aktywizujące to grupa metod, które uznać należy za najskuteczniejsze. Dzięki nim uczenie się ma charakter niekonwencjonalny, ciekawy i zajmujący. Zajęcia motywują ucznia do działania, twórczego myślenia i kreatywności. Dzięki nim uczeń ma wpływ na to, co na lekcji będzie się działo, jest jej współtwórcą, (tworzy się poczucie współodpowiedzialności). Metody te uczą przez działanie, tworzenie, współpracę i przeżywanie. Sednem metod aktywizujących może być powiedzenie Konfucjusza: „ Powiedz, a zapomnę. Pokaż a zapamiętam. Pozwól wziąć udział a zrozumieć.” Metody te wymagają zaangażowania nauczyciela i uczniów.

4. Ewaluacja

Ewaluacja w oświacie to ocena przydatności i skuteczności podejmowanych działań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych w odniesieniu do założonych celów, służącą doskonaleniu tych działań (*Rozporządzenie MENiS z 23 kwietnia 2004*)

Ewaluacja odbywać się będzie w formie obserwacji postępów uczniów. Systematyczne prowadzenie ewaluacji pozwoli dostrzec wpływ przekazywanych treści na postawy, wiedzę, umiejętności uczniów, a zarazem stanowi podstawę planowania dalszej pracy

5. Literatura:

Podstawa programowa – Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 6 listopada 2003 dz.u.2003 r.210 poz.2041

Standardy egzaminacyjne

Informator o egzaminie maturalnym z matematyki - www.cke.edu.pl

Poradnik metodyczny dla nauczyciela

