



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

I Liceum Ogólnokształcące
im. Henryka Sienkiewicza
w Łańcucie

Program działalności szkolnego koła zainteresowań z matematyki



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE



Autorzy:
dr Bernard Sozański
dr Eugeniusz Śmietana

ISBN 978-83-7667-058-4

1. Analiza statystyczna wyników egzaminu gimnazjalnego

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)

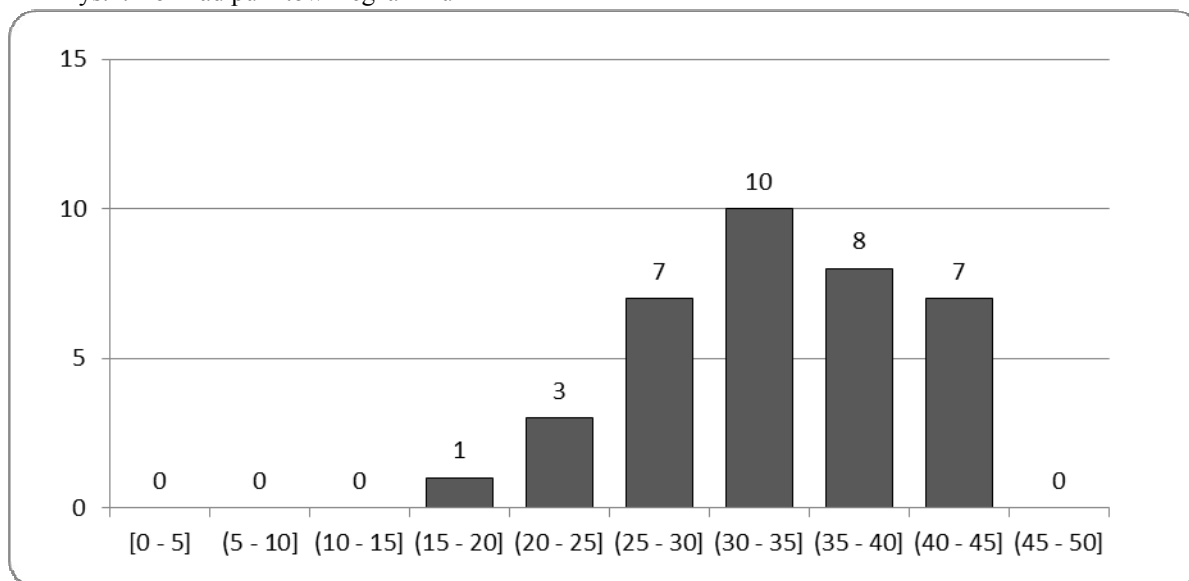
W celu zbadania zgodności badanego rozkładu z rozkładem normalnym wykorzystano **test Kołmogorowa – Smirnowa**, natomiast dla zweryfikowania hipotezy czy dwie niezależne próbki pochodzą z tej samej populacji (mają podobne rozkłady) wykorzystano **test t dla prób niezależnych** (w przypadku zgodności 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 danego 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 36-ciu uczniów klas pierwszych II LO w Łąncucie, którzy złożyli aplikację do zajęć rozszerzających w projekcie „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne”. Większość badanych (21 osób, 58,33%) 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 (33,92 pkt) oraz mediana (33 pkt), co oznacza że połowa badanych uczniów miała wynik egzaminu nie wyższy niż ten wynik.

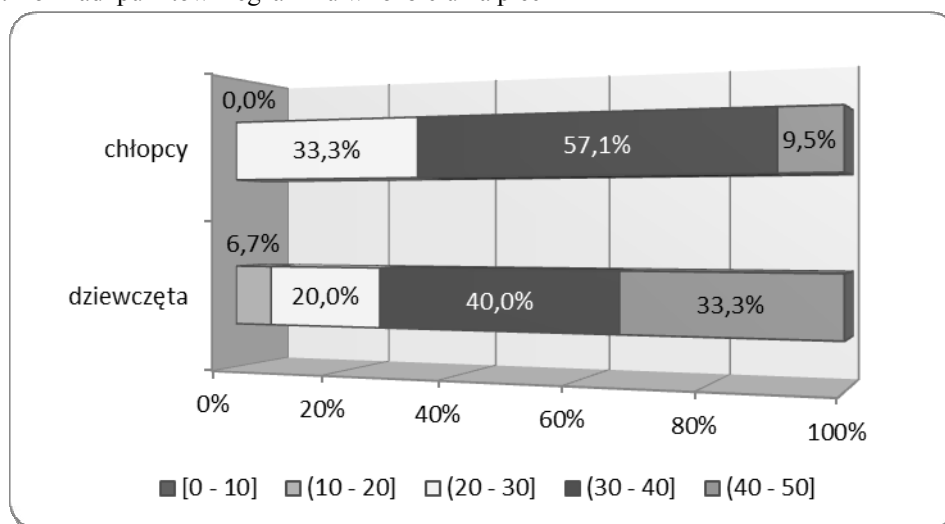
W porównaniu ze średnią z województwa podkarpackiego¹ wynoszącą 23,82 pkt średni wynik tej grupy jest dużo wyższy.

Czwarta część badanych uczniów miała wynik nie wyższy niż 30 (kwartył I), zaś 75% miała wynik nie wyższy niż 38 pkt (kwartył 3). Próbę charakteryzowała dość duża zmienność – przeciętne odchylenie od średniej, mierzone odchyleniem standardowym, wynosiło około 6,18 pkt., co stanowi 18,22% średniej. Ujemny wynik kurtozy (-0,54) świadczy o tym, iż rozkład wyników jest mniej wysmukły (bardziej spłaszczony) niż rozkład normalny. Niewielka skośność (-0,02) świadczy o tym, że rozkład jest zbliżony do symetrycznego.

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

Rozkład wyników egzaminu był nieco inny u dziewcząt niż u chłopców (rysunek 2). Wprawdzie u obu grup dominują wyniki wyższe (30-40 pkt], jednak u chłopców ich udział jest większy. Wśród dziewcząt większy był natomiast udział wyników najwyższych (40-50 pkt], ale również pojawiały się u nich wyniki (10-20 pkt], których nie było w grupie chłopców.

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



Źródło: opracowanie własne

Odmienność rozkładu potwierdzają również podstawowe statystyki (tab.1). Zarówno średnia, jak i mediana wyników były wyższe u dziewcząt, ale z kolei występuje u nich większa zmienność.

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

Płeć	Wynik z egzaminu			
	średnia	mediana	odchylenie standardowe	współczynnik zmienności
dziewczęta	35.27	36	7.43	21.07%
chłopczy	32.95	32	5.08	15.43%

Źródło: opracowanie własne

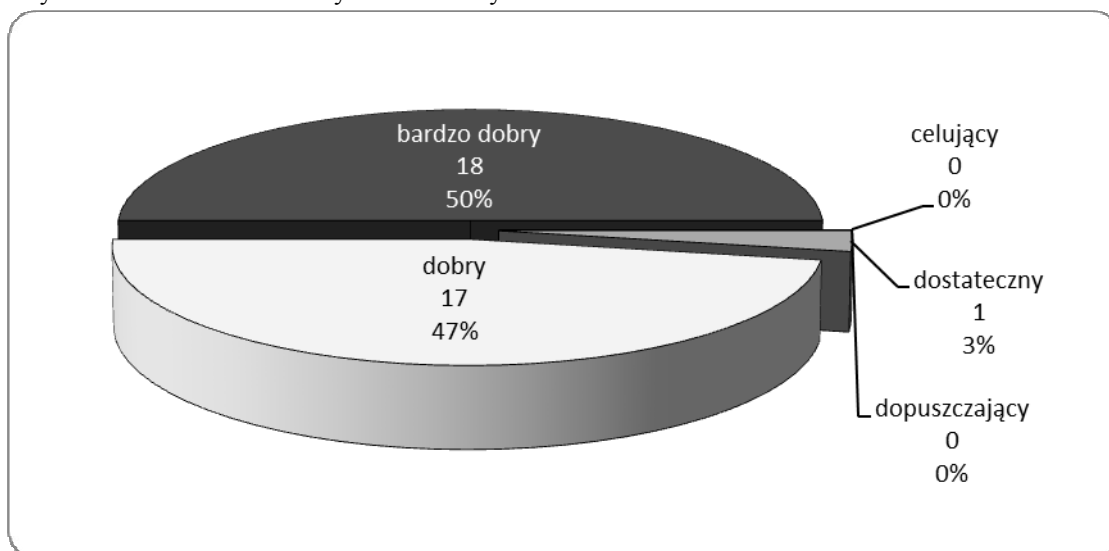
Aby sprawdzić podobieństwo rozkładów dla obu płci, zastosowano test t dla prób niezależnych. Można go było zastosować, gdyż rozkład był zgodny z rozkładem normalnym, co wykazano testem Kołmogorowa – Smirnowa ($Z = 0,52, p=0,95, p \geq \alpha$)². Wstępnie sprawdzono równość wariancji grupowych testem Levene'a, który dał wynik pozytywny ($F=2,92; p=0,10, p \geq \alpha$). Następnie

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

zastosowany test t dla prób niezależnych ($t = 1,11$, $p=0,27$, $p \geq \alpha$) 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 (17 osób, 47,22%) oraz bardzo dobrą (18 osób, 50,00%), co widać na rysunku 3.

Rys.3. Rozkład ocen końcowych z matematyki

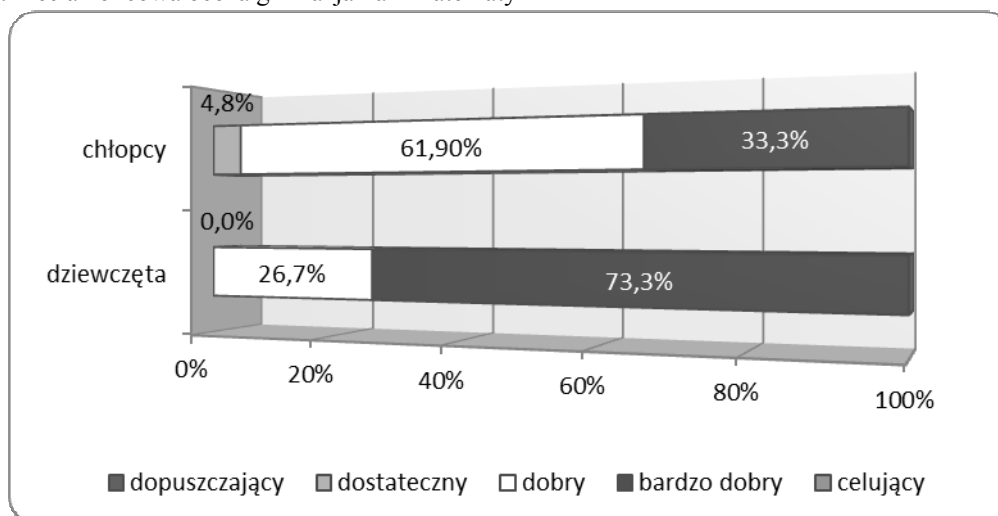


Źródło: opracowanie własne

W badanej grupie średnia ocen wyniosła 4,47, zaś wartość środkowa (mediana) 4,5. Z uwagi na małą liczbę wariantów cenniejszą informację niż kwartyle podaje nam średnia i odchylenie, które tu wyniosło ok. 0,56 stopnia. Oznacza to, że oceny końcowe uczniów różniły się od średniej 4,47 przeciętnie o 0,56 stopnia, co stanowi 12,52% średniej. Te statystyki potwierdzają obserwacje z wykresu: próba nie jest skupiona wokół jednej oceny, lecz jest zróżnicowana, Ujemny wynik kurtozy (-0,88) potwierdza wcześniejszą uwagę o małym skupieniu wokół średniej. Skośność ujemna (-0,40) 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 (73,3%), zaś chłopcy najczęściej otrzymywali oceny dobre (61,9%).

Rys.4. Płeć a końcowa ocena gimnazjalna z matematyki



Źródło: opracowanie własne

Potwierdzają to podstawowe statystyki (tab.2) – średnia i mediana ocen u dziewcząt są wyższe, przy równoczesnej mniejszej zmienności ocen.

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

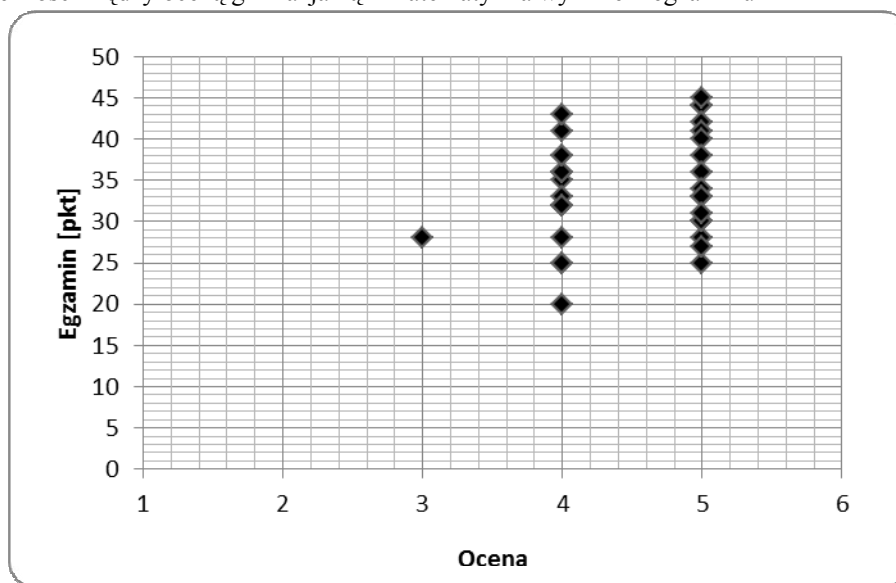
Płeć \ Ocena końcowa	średnia	mediana	odchylenie standardowe	współczynnik zmienności
dziewczęta	4.73	5	0.46	9.67%
chłopcy	4.29	4	0.56	13.08%

Źródło: opracowanie własne

Podobieństwo rozkładów sprawdzono ostatecznie testem U Manna – Whitneya, z uwagi na skalę porządkową. Uzyskany wynik ($U = 92,50$; $p=0,04$, $p \leq \alpha$) pozwolił na odrzucenie tezy, iż gimnazjalne oceny końcowe z matematyki dziewcząt i chłopców są podobne.

Zależność między wynikiem z egzaminu a oceną końcową z gimnazjum najlepiej oceniać interpretując wykres rozrzutu (rys.5).

Rys.5. Zależność między oceną gimnazjalną z matematyki a wynikiem egzaminu



Źródło: opracowanie własne

Wskazuje on na widoczną, umiarkowaną zależność dodatnią między oceną końcową z gimnazjum a wynikiem z egzaminu gimnazjalnego. Dodatni znak oznacza że „dobrzy” uczniowie, mający wyższe oceny końcowe z gimnazjum, z reguły uzyskiwali dobry wynik z egzaminu. Interpretację tą potwierdza współczynnik korelacji Spearmana (0,17).

2. Zasady realizacji zajęć

2.1. Cele realizacji zajęć

Głównym celem realizacji zajęć w ramach *Koła rozszerzających* jest podniesienie kompetencji matematycznych uczniów rozpoczynających naukę w klasie pierwszej w roku szkolnym 2010/2011.

Cele szczegółowe:

- Cel 1. Rozwijanie uzdolnień matematycznych ucznia.
- Cel 2. Inspirowanie ucznia do twórczego myślenia poprzez myślenie dywergencyjne (rozproszone).
- Cel 3. Kształcenie umiejętności analizowania treści matematycznych i formowania logicznych wniosków.
- Cel 4. Wyrabianie umiejętności koncentracji i wytrwałości w przezwyciężaniu trudności.
- Cel 5. Poszerzanie wiedzy matematycznej ucznia i jej praktycznego wykorzystania w zadaniach.

2.2. Założenia programowe: Projekt zajęć oparty jest na założeniach programowych obowiązujących w szkole ponadgimnazjalnej oraz wybranych zagadnieniach spoza programu szkolnego.

2.2.1. Organizacja zajęć:

Zajęcia należy prowadzić po lekcjach w ilości co najwyżej trzech godzin tygodniowo, ale prowadzonych w jednym dniu. Liczba uczniów nie może przekraczać 15-tu w grupie. Poza formą wykładu zajęcia mogą być prowadzone w grupach w przypadku rozwiązywania zagadnień problemowych. Prowadzący zajęcia powinien także zaplanować spotkania indywidualne z uczniami, niezbędne do realizacji materiału trudniejszego oraz jego zastosowania w zadaniach.

2.2.2. Omówienie niezbędnych pomocy naukowych:

Dla prowadzącego zajęcia dostępne powinny być sprzęt multimedialny oraz programy informatyczne dotyczące: funkcji jednej zmiennej, w tym o ciągów liczbowych, figur płaskich i brył. Niezbędne są także odpowiednie plansze edukacyjne.

2.2.3. Procedury osiągnięcia celów:

W realizacji podanych celów niezbędne jest rozwiązywanie różnych zadań, w tym zadań problemów poprzez interwencje dywergencyjne nauczyciela (interwencje rozpraszające w sensie pozytywnym), wprowadzanie różnych form realizacji programu jak np. praca indywidualna ucznia i praca w grupach. Pomocne w realizacji celów mogą być także zajęcia

seminaryjne polegające na referowaniu przez uczniów swoich opracowań na temat zadany przez nauczyciela.

Szczegółowe treści kształcenia:

A. Liczby i ich zbiory

- a) Funktory zdaniotwórcze i kwantyfikatory w problemach matematycznych - *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- b) działania na zbiorach, iloczyn kartezjański zbiorów, relacje dwuargumentowe, dwumian Newtona – *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- c) podzielność liczb w zadaniach. Dzielenie z resztą. Liczby pierwsze. Własności liczb wymiernych i niewymiernych – *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- d) rozkład kanoniczny liczby całkowitej i cykliczność potęg kolejnych liczb naturalnych – *realizacja zajęć w klasie I, II,*
- e) Wzory skróconego mnożenia w zagadnieniach z teorii liczb – *realizacja zajęć w klasie I, II,*
- f) Definicja i zastosowanie wartości bezwzględnej w różnych działach matematyki – *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- g) zasada indukcji matematycznej i jej zastosowanie w zadaniach na dowodzenie – *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- h) równania i układy równań z wieloma niewiadomymi o rozwiązaniach całkowitych -*realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- i) prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym – *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*

B. Funkcje elementarne i ich własności

- a) Przegląd wybranych własności funkcji: miejsca zerowe, monotoniczność, parzystość i nieparzystość funkcji, wartość największa i najmniejsza funkcji. – *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- b) Własności trójmianu kwadratowego i jego uniwersalny charakter w rozwiązywaniu matematycznych problemów – *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- c) wzory Viéte’a w rozwiązywaniu zagadnień matematycznych – *realizacja zajęć w klasie II, III,*
- d) Wykresy funkcji z wartością bezwzględną i ich wykorzystanie w rozwiązywaniu zadań trudniejszych – *realizacja zajęć w klasie I, II, III,*
- e) sposoby rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem i wartością bezwzględną – *realizacja zajęć w klasie II, III,*

- f) wielomian jednej zmiennej jako funkcja i działania na wielomianach, dzielenie wielomianów z resztą – *realizacja zajęć w klasie II*,
- g) podstawowe twierdzenie algebry, sposoby rozkładu wielomianu na czynniki – *realizacja zajęć w klasie II*,
- h) twierdzenie o reszcie i twierdzenie Bézouta, pierwiastki wielokrotne wielomianu – *realizacja zajęć w klasie II*,
- i) równania i nierówności wielomianowe – *realizacja zajęć w klasie II*,
- j) definicja funkcji homograficznej i jej własności – *realizacja zajęć w klasie II*,
- k) zasady wykonywania działań na wyrażeniach wymiernych – *realizacja zajęć w klasie II*,
- l) sposoby rozwiązywania równań i nierówności z funkcją homograficzną – *realizacja zajęć w klasie II*,
- m) definicja funkcji wymiernej oraz metody rozwiązywania równań i nierówności wymiernych – *realizacja zajęć w klasie II*,
- n) definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym – *realizacja zajęć w klasie I, III*,
- o) pojęcie miary łukowej kąta oraz definicje, własności i wykresy funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta – *realizacja zajęć w klasie I, III*,
- p) tożsamości trygonometryczne i wzory redukcyjne – *realizacja zajęć w klasie I, III*,
- q) sposoby rozwiązywania równań i nierówności trygonometrycznych – *realizacja zajęć w klasie I, III*,
- r) funkcja wykładnicza i jej własności – *realizacja zajęć w klasie III*,
- s) równania i nierówności wykładnicze – *realizacja zajęć w klasie III*,
- t) pojęcie logarytmu, działania na logarytmach – *realizacja zajęć w klasie III*,
- u) równania i nierówności logarytmiczne – *realizacja zajęć w klasie III*,
- v) proste równania funkcyjne i sposoby ich rozwiązywania - *realizacja zajęć w klasie I, II, III*,

C. Ciągi liczbowe

- a) Określanie ciągów liczbowych. Ciągi rekurencyjne. Podciągi liczbowe – *realizacja zajęć w klasie II*,
- b) definicj ciągu arytmetycznego i geometrycznego, wzór na n -ty wyraz, wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – *realizacja zajęć w klasie II*,
- c) procent prosty i procent składany, oprocentowanie lokat i kredytów – *realizacja zajęć w klasie II*,

- d) definicja granicy ciągu liczbowego, obliczanie granic ciągów, liczba e – realizacja zajęć w klasie II,
- e) pojęcie sumy szeregu geometrycznego – realizacja zajęć w klasie II

D. Planimetria

- a) Własności czworokątów wypukłych – realizacja zajęć w klasie I, II,
- b) twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie – realizacja zajęć w klasie II,
- c) związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem trygonometrii – realizacja zajęć w klasie II,
- d) pojęcie osi symetrii i środka symetrii figury – realizacja zajęć w klasie I, II,
- e) twierdzenie Talesa i jego związek z podobieństwem – realizacja zajęć w klasie I, II,
- f) cechy podobieństwa trójkątów – realizacja zajęć w klasie II,
- g) twierdzenie sinusów i cosinusów – realizacja zajęć w klasie II, III,
- h) pojęcia: symetria osiowa, przesunięcie, obrót, symetria środkowa oraz własności tych przekształceń – realizacja zajęć w klasie II,
- i) definicja wektora, działania na wektorach – realizacja zajęć w klasie I, III,
- j) kombinacje liniowe wektorów – realizacja zajęć w klasie I, II, III,
- k) Iloczyn skalarny i wyznacznik wektorów z zastosowaniem w zadaniach – realizacja zajęć w klasie II, III,
- l) definicja i własności jednokładności – realizacja zajęć w klasie I, II.

E. Stereometria

- a) Graniastosłupy, ostrosłupy, walce, stożki i kule – realizacja zajęć w klasie III,
- b) pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny i kąta dwuściennego – realizacja zajęć w klasie III,
- c) związki miarowe w bryłach z zastosowaniem trygonometrii – realizacja zajęć w klasie III,
- d) przekroje płaskie graniastosłupów i ostrosłupów – realizacja zajęć w klasie III,
- e) pola i objętości brył – realizacja zajęć w klasie III,

F. Rachunek prawdopodobieństwa

- a) Doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, zbiór zdarzeń elementarnych, zdarzenie – realizacja zajęć w klasie III,
- b) prawdopodobieństwo klasyczne – realizacja zajęć w klasie III,

- c) elementy kombinatoryki (permutacje, wariacje z powtórzeniami i bez powtórzeń, kombinacje) – realizacja zajęć w klasie II, III,
- d) aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa, własności prawdopodobieństwa – realizacja zajęć w klasie III,
- e) prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite – realizacja zajęć w klasie I, II, III,
- f) niezależność zdarzeń – realizacja zajęć w klasie I, II, III,
- g) schemat Bernoulliego – realizacja zajęć w klasie I, II, III,

G. Elementy statystyki opisowej

- a) Metody prezentacji danych statystycznych – realizacja zajęć w klasie III,
- b) analiza struktury – realizacja zajęć w klasie III,
- c) klasyczne i pozycyjne miary położenia – realizacja zajęć w klasie III,
- d) klasyczne miary rozproszenia – realizacja zajęć w klasie III,
- e) Średnie liczbowe, mediana, modalna i odchylenie standardowe. Wartość oczekiwana – realizacja zajęć w klasie III,
- f) Elementy matematyki finansowej w życiu codziennym – realizacja zajęć w klasie III.

H. Elementy analizy matematycznej

- a) Granica funkcji i jej obliczanie (granica funkcji w punkcie w sensie Heinego i Cauchy'ego, granice jednostronne, granica niewłaściwa funkcji) – realizacja zajęć w klasie III,
- b) ciągłość funkcji, własności funkcji ciągłych i rodzaje nieciągłości funkcji – realizacja zajęć w klasie III,
- c) Definicja pochodnej funkcji w punkcie i w zbiorze – realizacja zajęć w klasie III,
- d) Interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej – realizacja zajęć w klasie III,
- e) Obliczanie pochodnych funkcji – realizacja zajęć w klasie III,
- f) Monotoniczność funkcji, a znak pochodnej – realizacja zajęć w klasie III,
- g) Ekstrema funkcji – realizacja zajęć w klasie III,
- h) Wypukłość funkcji i jej punkty przegięcia — realizacja zajęć w klasie III,
- i) Badanie przebiegu zmienności funkcji – realizacja zajęć w klasie III,
- j) Zadania optymalizacyjne – realizacja zajęć w klasie III.

I. Elementy algebry wyższej

- a) Działania wewnętrzne i zewnętrzne w zbiorze – realizacja zajęć w klasie III,
- b) grupy, przykłady grup, grupy abelowe – realizacja zajęć w klasie III.

3. Zalecane metody pracy

- Gry dydaktyczne
- Metody aktywizujące
- Ćwiczenia przedmiotowe
- Metoda problemowa
- Nauczanie programowane

Gry dydaktyczne są pewną formą zabawy podlegającej dokładnie sprecyzowanym regułom. Wyróżniamy gry: symulacyjne, decyzyjne i psychologiczne. Gry symulacyjne polegają na odtwarzaniu bardziej złożonych sytuacji problemowych. Są to najczęściej różnego rodzaju gry strategiczne. Uczą, że podjęcie określonych działań wpływa na zmianę tej rzeczywistości. Gry decyzyjne służą wyrabianiu u uczniów umiejętności wszechstronnego analizowania problemów składających się na pewną określoną sytuację, podejmowania na tej podstawie odpowiednich decyzji oraz wskazywania przewidywanych następstw poczynań zgodnych z tymi decyzjami.

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 zrozumiem.” Metody te wymagają zaangażowania nauczyciela i uczniów.

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 nieznanymi im jeszcze zjawisk i procesów (problemowa metoda laboratoryjna).

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.

4. Ewaluacja

Ewaluacja w oświacie to ocena przydatności i skuteczności podejmowanych działań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych w odniesieniu do założonych celów, służąca 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.