



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



CZŁOWIEK – najlepsza inwestycja

**ROZKŁAD TREŚCI PROGRAMOWYCH
Z UWZGLĘDNIENIEM POSZCZEGÓLNYCH
ETAPÓW EDUKACYJNYCH**

Rozkład treści programowych został stworzony w ramach projektu „MATEMATYKA INNEGO WYMIARU – organizacja Matematycznych Mistrzostw Polski Dzieci i Młodzieży” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

WSTĘP

Pomysł projektu *Matematyka Innego Wymiaru* powstał z obserwacji kilku ważnych czynników. Pierwszy to brak olimpiad i konkursów matematycznych dla uczniów poprzez wszystkie etapy edukacyjne. Tak naprawdę występują tylko dwa konkursy przez cały cykl kształcenia – w trzeciej klasie gimnazjum i w ostatniej klasie liceum. W szkole podstawowej takiego konkursu brak. Zresztą czekanie na sprawdzenie wiedzy w takim konkursie do wieku 15 lat to zdecydowanie za późno. Dzięki takiej sytuacji ogromną popularnością w Polsce zaczęły cieszyć się płatne konkursy matematyczne jak Kangur, Alfik, Mat. Uczestnicy - szkoły poprzez rady rodziców wnoszą opłaty za uczniów, by ci mogli wystartować w takiego rodzaju konkursie i sprawdzić swoje umiejętności. Opłaty pokrywają koszty organizacyjne i nagrody. Najczęściej kategorie są łączone np. klasa trzecia z klasą czwartą, piąta z szóstą itd. Zdecydowanie młodsze dziecko nie ma szans w rywalizacji ze starszymi. Z prostej przyczyny. Rok nauki matematyki to przepaść. Nie ma również zdecydowanego systemu w postaci obudowy programowej takich konkursów. Przygotowanie odbywa się na zasadzie rozwiązywania zadań z poprzednich lat. Często bez spójności metodycznej czy dydaktycznej. O ile doświadczonym nauczycielom łatwiej odnaleźć się w przygotowaniach swoich podopiecznych do tego rodzaju konkursów, o tyle młodzi nauczyciele potrzebują czasu, by znaleźć spójny system przygotowywania swoich podopiecznych, gubiąc po drodze wiele uczniowskich talentów. W większości konkursów tylko najlepsi dowiadują się, jakie zajęli miejsce w kraju czy ewentualnie w województwie. To duży deficyt, ponieważ warto poznać swoje osiągnięcia, nawet gdyby miały być nieznaczne. Mamy więc drugi ważny czynnik czyli brak specjalnie opracowanego i spójnego programu dla uczniów uzdolnionych matematycznie.

Mimo tych deficytów i tak konkursy tego rodzaju cieszą się ogromną popularnością, a ilość uczestników mierzy się w setkach i dziesiątkach tysięcy. Przykładowo w konkursie Kangur wystartowało jednego roku ponad 400 tysięcy uczniów. Spotykamy również nauczycieli pasjonatów, którzy przygotowują swoich podopiecznych z sukcesami do olimpiad, ale są to pojedyncze przypadki. Często nawet w dużych miastach nie ma ani jednego laureata olimpiady na szczeblu chociażby wojewódzkim.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

Oczywiście konkursy nie są najważniejsze, jednak określona praca, często bardzo ciężka powinna, podlegać weryfikacji. Konkursy czy olimpiady są bardzo ważnym czynnikiem motywującym do działania. Zarówno dla uczniów jak i nauczycieli. Pokazuje również wymierność podjętych działań. Tak jak u sportowców przygotowujących się do mistrzostw czy olimpiady. Dreszcz emocji pobudza do działania, a żmudne przygotowania nabierają głębokiego sensu poprzez jasno postawiony cel.

Widząc te wszystkie deficyty w rozwijaniu predyspozycji matematycznych polskich uczniów firma ELITMAT zdecydowała się wprowadzić program **Matematyka Innego Wymiaru**, który jest szczególną innowacją w nauczaniu matematyki. Bardziej właściwą nazwą byłoby nazwanie tego programu systemem opartym na odkrywaniu i rozwijaniu talentów matematycznych wśród dzieci i młodzieży w całym kraju na wszystkich etapach edukacyjnych. Jest to system, w którym pojawiają się szczególnie korzystne czynniki motywacyjne do rozwoju oraz takie narzędzia i ich dostępność, by rozwijanie umiejętności matematycznych było możliwe dla każdego ucznia. Kształcenie matematyczne zdolnych ludzi jest bardzo trudnym zadaniem. Po pierwsze talent ten trzeba odkryć. Jednak zwykłe sprawdziany czy kartkówki po kolejnych działach to za mało, by w rzeczywisty sposób ocenić zdolności i predyspozycje matematyczne. Są to oczywiście solidne podstawy, by móc przypuszczać, że dany uczeń jest zdolny i jak najbardziej należy się nim zająć. Dla samego jednak ucznia, jego nauczyciela, rodziców dobrze by było, gdyby było więcej czynników zewnętrznych weryfikujących postępy edukacyjne danego ucznia.

System **Matematyka Innego Wymiaru** (w skrócie **MIW**) opiera się na strategii **ELITMAT TEAM – LEADER – SPACE** (drużyna – nauczyciel lider – przestrzeń w rozumieniu portalu matematycznego) oraz przeprowadzaniu **Matematycznych Mistrzostw Polski Dzieci i Młodzieży**.

Działaniami zostaną objęci uczniowie w wieku od drugiej klasy szkoły podstawowej po klasy maturalne.



ODKRYWANIE MATEMATYCZNYCH TALENTÓW



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

Należy uczniom stworzyć możliwość, aby można było sprawdzać stan swojej wiedzy na tle innych uczniów w kraju, województwie czy w powiecie. Te wszystkie odniesienia są bardzo ważne zarówno dla uczniów jak i nauczycieli, a także rodziców. **Potrzebny jest konkurs – Matematyczne Mistrzostwa Polski Dzieci i Młodzieży, który obejmie swoim zakresem jak najszerszą grupę dzieci i młodzieży, który pozwoli odnaleźć jak najwięcej matematycznych talentów.** Ważna jest też informacja zwrotna dla każdego uczestnika. Dotychczasowe konkursy dają odpowiedź w sposób fragmentaryczny, jeśli chodzi o analizę czy pełną klasyfikację np. w powiecie. Nawet gdy uczeń zajmie względnie odległą lokatę w kraju czy województwie to w swojej społeczności (powiecie) może być tą jednostką, na której rozwój szczególnie warto postawić i która wpłynie z czasem na swoją lokalną społeczność. To będzie swoisty sygnał, że to jest ten najzdolniejszy matematyk danego rejonu. W celu zwalczania schematyczności, konkursowe zadania będą nietypowe i niestandardowe. Akcja zadań toczy się w niezwykłym matematycznym świecie - Kwadratolandii. To kraina, w której matematyka jest czymś niezbędnym do życia jak powietrze. Mieszkańcy tej krainy mają nietypowe, ale bardzo pozytywne podejście do życia, a ich radość z obcowania z liczbami i pojęciami matematycznymi ukazuje fascynującą przygodę. Wiele zadań będzie miało charakter edukacyjny, tzn. już w treści zadań uczeń dowie się o nietypowych lub nieznanach dotychczas dla niego problemach matematycznych czy wielkich postaciach z historii matematyki.

ROZWÓJ TALENTÓW POPRZEZ ŚWIADOME DZIAŁANIE CZYLI NAUCZANIE STRATEGICZNE T-L-S

Do systematycznego rozwoju matematycznego uczniów potrzebny jest spójny program oraz warunki do zastosowania go.

ELITMAT TEAM CZYLI MATEMATYKA INNEGO WYMIARU NA POZIOMIE UCZNIA

Ideą nie jest konkurs sam w sobie, lecz rozwój elity matematycznej. Zamierzeniem jest powstanie w każdej szkole, która przystąpi do konkursu grup ELITMAT TEAM czyli drużyn elitarniej matematyki. Będą one skupiały dzieci i młodzież, które chciałyby szczególnie rozwijać swoje umiejętności. Przynależność do takiej grupy będzie niosła swoisty splendor



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

członkom drużyn oraz będzie szczególnym elementem, który pozwoli stale, przez cały rok pracować nad rozwojem i zdobywać kolejne umiejętności.

Zajęcia drużyn ELITMAT TEAM będą bardzo różnorodne. Program **MIW** zakłada, że ich członkowie będą poszerzali zdecydowanie swoją wiedzę poza podstawę programową nauczania matematyki. Zamierzeniem jest nauka wielu umiejętności mało znanych i stosowanych jak np. sztuka szybkiego liczenia. Wiele jest wspaniałych, zapomnianych, albo w ogóle mało znanych metod czy twierdzeń matematycznych. Warto taką wiedzę upowszechniać. Nauczyciele na co dzień nie uczą takich zagadnień, ponieważ nikt tego nie uczył, gdyż programy matematyki na studiach tego nie przewidują. **Program Matematyka Innego Wymiaru zawiera takie materiały dydaktyczne, jak również systematyzuje tzw. „wiedzę pozaprogramową”, bez której nie jest możliwy w pełni matematyczny rozwój uczniów szczególnie uzdolnionych.**

Program przewiduje, że drużyny ELITMAT TEAM będą spotykały się dodatkowo raz w tygodniu w ramach godzin KN. Podczas zajęć uczniowie, oprócz poznawania zagadnień matematycznych, będą przybliżali sobie historię matematyki na przykładzie wielkich matematycznych osobowości. Założeniem **Matematyki Innego Wymiaru** jest kształtowanie twórczości przez odkrywanie zależności na podstawie obserwacji. Zagadnienia, które uczeń sam odkryje przy odpowiednim stymulowaniu przez nauczyciela i prowadzeniu zajęć, zostaną zapamiętane praktycznie na zawsze. Szczególnie duży nacisk program **MIW** kładzie na utrwalanie wiedzy poprzez gry dydaktyczne dostępne zarówno online, jak również w formie tradycyjnej gry strategicznej czy planszowej, a nawet nie wymagającej, żadnych dodatkowych elementów.

Drużyny ELITMAT TEAM będą miały swoich opiekunów - leaderów czyli nauczycieli matematyki (ELITMAT LEADER) oraz dodatkowo swój system komunikacji w internecie na portalu ELITMAT SPACE oraz dostęp do większości materiałów dydaktycznych.

ELITMAT LEADER CZYLI MATEMATYKA INNEGO WYMIARU NA POZIOMIE NAUCZYCIELA



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

Program **MIW** zakłada powołanie opiekunów drużyn ELITMAT TEAM – nauczycieli leaderów, otwartych i stosujących nowoczesne metody nauczania i potężne zaplecze psychologii. Będą oni nosić zaszczytny tytuł ELITMAT LEADER.

Poprzez przygotowane materiały, portal internetowy, konferencje, warsztaty dla nauczycieli można na dużą skalę poprawiać skuteczność nauczania matematyki, ale niezbędny jest do tego nauczyciel, który będzie łącznikiem między zespołem projektowym programu **MIW** a uczniami.

Program **MIW** zakłada również korelację zagadnień matematycznych z aspektami związanymi z psychologią i pedagogiką, jak np. używanie kolorów w nauczaniu, muzyki, poprawianie skuteczności pamięci czy stosowanie w nauczaniu map myśli.

Wg program **MIW** ELITMAT LEADER nie musi być doświadczonym nauczycielem. Nauczyciel ma dwie podstawowe możliwości w zakresie prowadzenia zajęć.

Pierwsza to możliwość korzystania z gotowych konspektów, dzięki którym będzie w prosty sposób przygotowywał zajęcia. Wszelkie pomoce dydaktyczne wskazane w konspektach będą dostępne na portalu internetowym oraz w materiałach, które otrzyma nauczyciel. Często, aby przygotować lekcję z poza podstawy programowej, nauczyciel musi wykonać dużą pracę szukając i przygotowując samodzielnie materiały dydaktyczne. W dodatku nie zawsze nauczyciel ma dostęp do wszelkich materiałów, które akurat byłyby przydatne przy omawianiu danego zagadnienia. Program **Matematyka Innego Wymiaru** przewiduje pełen pakiet edukacyjny dostępny od ręki dla nauczyciela. Taka możliwość skorzystania z gotowych konspektów z bazą środków dydaktycznych, będzie szczególnie pomocna dla nauczycieli młodych lub mniej doświadczonych w kształceniu uczniów szczególnie uzdolnionych.

Druga możliwość polega na wybieraniu przez nauczyciela dowolnych elementów pakietu edukacyjnego (filmów, prezentacji, plansz multimedialnych, gier dydaktycznych, zbiorów zadań, kart pracy, kart obserwacji) i tworzenia własnych scenariuszy lekcji. Dla ułatwienia zagadnienia są skorelowane z podstawą programową. Nauczyciel, który na zajęciach obowiązkowych pracuje nad wybranym zagadnieniem, będzie mógł w prosty sposób wyszukiwać zagadnienia rozszerzające, a pasujące do danego działu.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

Ogromną wartością dodaną jest możliwość wykorzystywania wielu materiałów na obowiązkowych zajęciach z matematyki w celu uatrakcyjnienia zajęć.

ELITMAT LEADER to niezwykle prestiżowy tytuł nauczyciela, który potrafi skutecznie przekazywać wiedzę i rozwijać talenty swoich podopiecznych.

ELITMAT SPACE CZYLI MATEMATYKA INNEGO WYMIARU DOSTĘPNA DLA WSZYSTKICH.

Spoiwem łączącym - swoistą przestrzenią komunikacyjną członków drużyn ELITMAT TEAM oraz ich nauczycieli ELITMAT LEADER, a także nauczycieli z zespołem projektowym **MIW** będzie specjalny portal ELITMAT SPACE. Dzięki niemu będzie możliwy dostęp do wszystkich materiałów zarówno dla uczniów, jak i nauczycieli.

Portal ponadto będzie przekazywał wszelkie aktualności o projekcie i programie **MIW**. Będą tam umieszczane publikacje, wywiady z prekursorami pozytywnych rozwiązań, multimedia i wszystko co może się przyczynić do rozwoju uczniów, poszerzenia ich wiedzy, jak i doskonalenia uczących matematyki nauczycieli. Będzie to również portal informacyjny ukierunkowujący na zagadnienia szczególnie promowane w określonych latach trwania projektu. Na portalu ELITMAT SPACE będą także zamieszczane sprawozdania z przygotowań do konkursu oraz dostępne będą podstrony poszczególnych TEAMów. Na portalu będzie również istniała możliwość wymiany doświadczeń nauczycieli i prezentacja własnych materiałów dydaktycznych.

ELITMAT SPACE to przestrzeń dostępna dla każdego uczestnika projektu. Dzięki portalowi nauczyciele i uczniowie uzyskają bezpośredni dostęp do potrzebnych im informacji i materiałów z każdego miejsca – domu, szkoły itd. Żaden program w kraju nie prowadził takiego rodzaju portalu edukacyjnego.

Dariusz Kulma

*Nauczyciel Roku 2008 wyróżniony przez
Ministerstwo Edukacji Narodowej*



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

I ETAP EDUKACYJNY

Ramowy rozkład materiału

- I. Liczby arabskie (korelacja z 1 - 8 punktem podstawy programowej)
- II. Miary (korelacja z 9 - 12 punktem podstawy programowej)
- III. Liczby rzymskie (korelacja z 13 punktem podstawy programowej)
- IV. Kalendarz (korelacja z 14 punktem podstawy programowej)
- V. Zegar (korelacja z 15 punktem podstawy programowej)
- VI. Elementy geometrii (korelacja z 16 - 17 punktem podstawy programowej)



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

Treści kształcenia i cele edukacyjne



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

I. LICZBY ARABSKIE

CELE EDUKACYJNE















- ✚ Doskonalenie sprawności rachunkowej poprzez rozwiązywanie zadań o podwyższonym stopniu trudności.
- ✚ Rozwijanie zdolności dostrzegania relacji (mniejszości, większości) między liczbami.
- ✚ Doskonalenie umiejętności budowania liczb według ustalonego warunku.
- ✚ Odkrywanie cech podzielności liczb.
- ✚ Dostrzeganie własności różnych rodzajów liczb.
- ✚ Kształtowanie umiejętności dostrzegania prawidłowości w układzie liczb.
- ✚ Rozwijanie logicznego myślenia za pomocą łamigłówek matematycznych.

TEMATYKA

- ✚ Działania w zbiorze liczb naturalnych w zakresie 1000000.
- ✚ System dziesiętkowy.
- ✚ Nazewnictwo dużych liczb.
- ✚ Kolejność wykonywania działań.
- ✚ Sztuka szybkiego liczenia:
 - 📄 mnemotechniczna tabliczka mnożenia
 - 📄 tabliczka mnożenia na palcach



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU






-  Liczbowe zabobony.
-  Cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 10.
-  Rodzaje ciekawych liczb:
 -  liczby parzyste i nieparzyste
 -  liczby doskonałe
 -  liczby lustrzane
 -  liczby palindromiczne
-  Proste ciągi logiczne liczb.
-  Zależności liczbowe w życiu codziennym np. cena, ilość, wartość, temperatura.
-  Liczbowe kwadraty magiczne 2 x 2 i 3 x 3.
-  "Ciekawe słupki" matematyczne.
-  Proste ułamki o mianownikach 2, 3, 4.
-  Obliczenia pieniężne w sytuacjach codziennych i niestandardowych:
 -  historyczne łamigłówki z monetami






MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

II. MIARY

CELE EDUKACYJNE

-  Kształtowanie umiejętności matematycznych w zadaniach dotyczących życia codziennego.
-  Nauka praktycznego wykorzystania matematyki.
-  Wykształcenie umiejętności planowania rozwiązania problemu matematycznego i realizacji tego planu.
-  Doskonalenie umiejętności posługiwania się jednostkami miar i wag.
-  Kształtowanie umiejętności zamieniania jednostek z mianownikami 2 i 4.

TEMATYKA




-  Historia miar i wag.
-  Jednostki długości, pojemności, wagi.
-  Zamiana prostych jednostek (*kg; dag; g; l; ml; k, m; cm; mm*) oraz jednostek z mianownikiem 2 i 4.






MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

III. LICZBY RZYMSKIE

CELE EDUKACYJNE

-  Doskonalenie umiejętności zapisywania i odczytywania liczb w systemie rzymskim.
-  Zapoznanie z elementami historii rozwoju systemów liczbowych na przykładzie liczb rzymskich.
-  Rozwijanie umiejętności logicznego myślenia.

TEMATYKA

-  Historia liczb rzymskich.
-  Sposoby zapisywania liczb rzymskich ze znakami I, V, X, L, C.
-  Zadania logiczne z wykorzystaniem liczb rzymskich.

MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

IV. KALENDARZ

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Doskonalenie umiejętności obliczeń kalendarzowych poprzez rozwiązywanie zadań o podwyższonym stopniu trudności.
- ✚ Kształtowanie umiejętności matematycznych w zadaniach dotyczących życia codziennego.
- ✚ Nauka praktycznego wykorzystania matematyki.

TEMATYKA





- ✚ Historia kalendarza.
- ✚ Rodzaje kalendarzy.
- ✚ Jednostki kalendarzowe np. kwartał, dekada, kwadra, era, wiek, milenium.
- ✚ Oś czasu.
- ✚ Określanie wieku wydarzeń historycznych.
- ✚ Daty palindromiczne.
- ✚ Rok przestępny.







MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

V. ZEGAR

CELE EDUKACYJNE

-  Kształtowanie umiejętności matematycznych w zadaniach dotyczących życia codziennego.
-  Nauka praktycznego wykorzystania matematyki.
-  Wykształcenie umiejętności planowania rozwiązania problemu matematycznego i realizacji tego planu.
-  Doskonalenie umiejętności obliczeń zegarowych poprzez rozwiązywanie zadań o podwyższonym stopniu trudności.

TEMATYKA




-  Pomiar czasu na przestrzeni dziejów, m.in. gnomon.
-  Jednostki czasu (godzina, minuta, sekunda, doba itd.)
-  Posługiwanie się częściami jednostek czasu - pół godziny, kwadrans w zadaniach praktycznych.
-  Zależności geometryczne wzajemnego położenia wskazówek.










MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

VI. ELEMENTY GEOMETRII

CELE EDUKACYJNE

-  Doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności.
-  Rozwijanie logicznego myślenia oraz wyobraźni za pomocą łamigłówek matematycznych.
-  Kształtowanie umiejętności odkrywania i badania własności figur geometrycznych.

TEMATYKA

-  Rodzaje i własności figur geometrycznych (alfabet geometryczny).
-  Origami.
-  Prostopadłość i równoległość odcinków i prostych.
-  Wskazywanie i rozróżnianie figur symetrycznych.
-  Łamigłówki geometryczne z wykorzystaniem patyczków lub zapatek.
-  Tangramy.
-  Wieże Hanoi.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



ELITMAT
WWW.ELITMAT.PL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

II ETAP EDUKACYJNY

Ramowy rozkład materiału

- I. Liczby naturalne (korelacja z 1, 2 i 14 punktem podstawy programowej)
- II. Liczby całkowite (korelacja z 3 i 14 punktem podstawy programowej)
- III. Ułamki zwykłe i dziesiętne (korelacja z 4, 5 i 14 punktem podstawy programowej)
- IV. Matematyka w obliczeniach praktycznych (korelacja z 12 i 13 punktem podstawy programowej)
- V. Algebra (korelacja z 6 i 14 punktem podstawy programowej)
- VI. Geometria (korelacja z 7 – 11 i 14 punktem podstawy programowej)



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 **ELITMAT**
WWW.ELITMAT.PL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

Treści kształcenia i cele edukacyjne



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



ELITMAT
WWW.ELITMAT.PL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY







MATEMATYKA INNEGO WYMIARU









MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

I. LICZBY NATURALNE

CELE EDUKACYJNE

-  Doskonalenie umiejętności rachunkowych oraz sprawnego poruszania się w zbiorze liczb naturalnych w oparciu o własności, działania, analogie i algorytmy.
-  Kształtowanie umiejętności definiowania i posługiwania się definicjami.
-  Doskonalenie sprawności rachunkowej.
-  Rozwijanie logicznego myślenia za pomocą łamigłówek matematycznych.

TEMATYKA




-  Liczby naturalne w systemie dziesiętkowym:
 -  charakterystyka zasad dziesiętkowego systemu pozycyjnego. Nazywanie kolejnych rzędów (J, D, S, ...) oraz grup rzędów (tysiące, miliony, miliardy, biliony, ...)
 -  zapis słowny i cyfrowy liczb, związki między tymi zapisami
 -  wyodrębnienie w danej liczbie kolejnych rzędów i jej zapis w postaci sumy iloczynów kolejnych liczb wyrażonych cyframi J, D, S.
-  Działania na liczbach naturalnych w systemie dziesiętkowym.
-  Pozycyjne a niepozycyjne systemy liczbowe.









MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

II. LICZBY CAŁKOWITE

CELE EDUKACYJNE

-  Rozwijanie umiejętności dostrzegania i wykorzystywania własności liczb w zakresie zbioru liczb całkowitych.
-  Kształtowanie umiejętności sprawnego posługiwania się liczbami całkowitymi w oparciu o własności, działania, analogie i algorytmy.
-  Doskonalenie sprawności rachunkowej w zakresie zbioru liczb całkowitych.

TEMATYKA

-  Liczby przeciwne.
-  Liczby całkowite na osi liczbowej.
-  Porównywanie liczb całkowitych.
-  Mnożenie przez liczbę ujemną z zachowaniem stałości przyrostu iloczynu.
-  Mnożenie przez liczbę ujemną z zachowaniem jego rozdzielności względem sumy.
-  Potęga liczby całkowitej o wykładniku naturalnym.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

III. UŁAMKI ZWYKŁE I DZIESIĘTNE

CELE EDUKACYJNE

- 📌 Rozwijanie umiejętności posługiwania się ułamkami w sytuacjach realistycznych i „czysto” matematycznych.

TEMATYKA

- 📌 Ułamek jako:
 - 📄 miara wielkości
 - 📄 część całości
 - 📄 stosunek dwóch wielkości
- 📌 Działania na ułamkach.
- 📌 Rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych.
- 📌 Znajdowanie ułamków zwykłych, gdy dane są ich rozwinięcia dziesiętne.
- 📌 Liczby odwrotne.
- 📌 Procent jako ułamek.
- 📌 Przybliżenia ułamków.
- 📌 Papiirus Rhinda. Ułamki egipskie i alikwotne.












MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

IV. MATEMATYKA

W OBLICZENIACH PRAKTYCZNYCH

CELE EDUKACYJNE


-  Kształtowanie i rozwijanie umiejętności rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem jednostek masy, długości, pojemności, czasu, prędkości i temperatury.
-  Nabycie umiejętności rozwiązywania problemów otwartych, przedłużania zadania i stawiania pytań.
-  Prezentowanie postawy twórczej w sytuacjach nowych.
-  Analizowanie, planowanie i przeprowadzanie prostych badań statystycznych.
-  Odczytywanie i odnajdowanie informacji z różnych źródeł. Ich analizowanie, selekcjonowanie, przetwarzanie i interpretowanie.
-  Opisywanie zebranych danych, doświadczeń, procesów środkami matematycznymi, analizowanie i wyciąganie wniosków, ekstrapolowanie poza lokalne doświadczenia.
-  Korzystanie z różnorodnych technik informacyjnych, umiejętność poruszania się w chaosie.
-  Dostrzeganie zjawisk i procesów o otaczającym świecie, analizowanie ich skutków i opisywanie przebiegu.
-  Matematyzacja sytuacji realnych.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

TEMATYKA


Jednostki monetarne:


 krajowe i zagraniczne


 historyczne

 kursy walut

Jednostki masy, długości, pojemności, czasu, prędkości i temperatury:

 posługiwanie się jednostkami miar i umiejętność ich zamiany

 przeliczanie wartości temperatury pomiędzy różnymi skalami:
Celsjusza, Fahrenheita, Kelvina


 prędkość – droga – czas w zadaniach praktycznych

Obliczenia zegarowe i kalendarzowe.

System sześćdziesiątkowy w określaniu czasu.


System sześćdziesiątkowy w mierzeniu kątów.


Skala i plan:

 plan i skala jako pojęcie poprzedzające podobieństwo (np. plan mojej okolicy, plan mieszkania w skali)

 stosowanie skali liniowej, liczbowej i mianowanej

Proste zagadnienia z wykorzystaniem procentów w ujęciu praktycznym:

 diagramy procentowe

 interpretacja danych z wykresu

 korzystanie z danych statystycznych

 marża i rabat

Planowanie badań prostych statystycznych. Zestawianie danych tabelarycznie i graficznie.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

V. ALGEBRA

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Wdrażanie do operowania językiem matematycznym.
- ✚ Kształtowanie umiejętności zapisu zjawisk rzeczywistych w sposób symboliczny za pomocą znaków i symboli matematycznych.
- ✚ Rozwijanie umiejętności posługiwania się językiem matematycznym.
- ✚ Nauka systematyzacji danych.
- ✚ Dobieranie odpowiedniego modelu matematycznego do danej nowej sytuacji, stosowanie poznanych wzorów i zależności, przetwarzanie tekstu zadania na działania arytmetyczne, równania i nierówności.
- ✚ Kształtowanie i rozwijanie umiejętności rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności w oparciu o wiedzę na temat wyrażeń algebraicznych, równań i nierówności liniowych z jedną niewiadomą.







TEMATYKA

- ✚ Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych.
- ✚ Zamiana form słownych na wzory.
- ✚ Opisywanie przy użyciu wyrażeń algebraicznych sytuacji realnych.
- ✚ Opisywanie przy użyciu wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami.
- ✚ Przekształcanie wzorów.
- ✚ Wykorzystywanie wzorów do rozwiązywania zadań.
- ✚ Rozwiązywanie równań i nierówności liniowych z jedną niewiadomą.








MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

VI. GEOMETRIA

CELE EDUKACYJNE

-  Rozwijanie wyobraźni i intuicji geometrycznej.
-  Odkrywanie, badanie i znajomość obiektów geometrycznych (na płaszczyźnie i w przestrzeni) i ich klasyfikacja.
-  Formułowanie logicznych reguł w oparciu o wzajemne relacje między obiektami geometrycznymi.
-  Znajomość i wykonywanie podstawowych konstrukcji geometrycznych.
-  Kształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności.
-  Rozwijanie logicznego myślenia oraz wyobraźni poprzez rozwiązywanie łamigłówek geometrycznych.

TEMATYKA

-  Wielokąty i ich własności:
 -  suma kątów wielokąta
 -  wielokąty foremne
 -  cechy charakterystyczne określonych rodzajów wielokątów
 -  konstrukcje geometryczne i ich wykonalność
-  Jednostki powierzchni:
 -  różnorodność systemów do zapisu jednostek powierzchni



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

- ✚ Obliczanie pól i obwodów wielokątów.
- ✚ Oś symetrii figury.
- ✚ Koła i okręgi – własności i charakterystyczne odcinki.
- ✚ Kąty i ich rodzaje:
 - 📄 wierzchołkowe
 - 📄 odpowiadające
 - 📄 naprzemianległe
 - 📄 przyległe
- ✚ Parkietaże.
- ✚ Fraktale w matematyce i przyrodzie.
- ✚ Tangramy i stomachiony.
- ✚ Rodzaje brył przestrzennych.
- ✚ Siatki graniastosłupów, ostrosłupów, modele brył.
- ✚ Jednostki objętości i ich rodzaje.
- ✚ Obliczanie pól powierzchni i objętości.
- ✚ Geometryczne łamigłówki logiczne.
- ✚ Wielościany foremne i ich inne nazwy (np. czworościan - tetraedr itd.).
- ✚ Równanie zegara – zależności kątów środkowych między wskazówkami w zależności od określonej godziny.
- ✚ Układ współrzędnych – zaznaczanie punktów.
- ✚ Geometryczne łamigłówki logiczne.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

III ETAP EDUKACYJNY

Ramowy rozkład materiału

- I. Liczby wymierne (korelacja z 1 i 2 punktem podstawy programowej)
- II. Procenty (korelacja z 5 punktem podstawy programowej)
- III. Potęgi (korelacja z 3 punktem podstawy programowej)
- IV. Pierwiastki (korelacja z 4 punktem podstawy programowej)
- V. Wyrażenia algebraiczne (korelacja z 6 punktem podstawy programowej)
- VI. Równania, nierówności i układy równań (korelacja z 7 punktem podstawy programowej)
- VII. Funkcje (korelacja z 8 punktem podstawy programowej)
- VIII. Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa (korelacja z 9 punktem podstawy programowej)
- IX. Figury płaskie (korelacja z 10 punktem podstawy programowej)
- X. Bryły (korelacja z 11 punktem podstawy programowej)



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 **ELITMAT**
WWW.ELITMAT.PL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

Treści kształcenia i cele edukacyjne



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY








MATEMATYKA INNEGO WYMIARU









MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

I. LICZBY WYMIERNE

CELE EDUKACYJNE












-  Dostrzeganie własności różnych rodzajów liczb.
-  Poznawanie historii liczb z uwzględnieniem ewaluacji i rozwoju systemów liczbowych.
-  Poznawanie i doskonalenie technik szybkiego liczenia w pamięci.
-  Poznawanie niestandardowych cech podzielności liczb.
-  Dostrzeganie zależności matematycznych w świecie przyrody na podstawie ciągu Fibonacciego.

TEMATYKA






-  Rozwój systemów liczbowych niepozycyjnych - karbowy, egipski, rzymski (w tym zapisywanie liczby sto i tysiąc razy większej).
-  Rozwój systemów liczbowych pozycyjnych (arabski, binarny, dwunastkowy, sześćdziesiątkowy).
-  Zamiana ułamków zwykłych na dziesiętne i odwrotnie, w tym okresowych.
-  Zaokrąglanie i szacowanie wyrażeń arytmetycznych.
-  Cechy podzielności liczb - standardowe cechy podzielności oraz podzielność przez 7, 11, 13, 37, 101, 1001 oraz przez liczby będące liczbą złożoną z liczb charakteryzujących daną podzielność.
-  Rodzaje zbiorów liczbowych, w tym w szczególności:



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

-  liczby pierwsze na wagę złota - metody wyznaczania liczb pierwszych w tym za pomocą edytora kalkulacyjnego. Własności liczb pierwszych i ich zastosowanie
-  liczby doskonałe
-  liczby bliźniacze
-  liczby zaprzyjaźnione
-  liczby względnie pierwsze
-  liczby pseudopierwsze
-  liczby palindromiczne
-  liczby nadmierne
-  liczby Fermata
-  liczby jedynkowe
-  liczby Fibonacciego – budowa struktur fizycznych czyli przyroda najlepszą matematyczką

Techniki szybkiego liczenia w pamięci:






-  system wedyjski, np. mnożenie w pamięci liczb typu 28 razy 22 czy 43 razy 47
-  algorytm mnożenia w pamięci liczb z zakresu 11-19, np. 11 razy 15
-  algorytm szybkiego mnożenia liczb bliskich 100 i 1000 np. 98 razy 97 czy 1002 razy 1005
-  ciekawe mnożenie na palcach
-  system Trachtenberga










MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

II. PROCENTY

CELE EDUKACYJNE


-  Kształtowanie umiejętności matematycznych w zadaniach dotyczących życia codziennego.
-  Nauka praktycznego wykorzystania matematyki.
-  Wykształcenie umiejętności planowania rozwiązania problemu matematycznego i realizacji tego planu.
-  Kształcenie poprawności językowej używania terminu procentu i punktu procentowego.
-  Nauka stosowania różnego rodzaju arkuszy kalkulacyjnych do złożonych obliczeń procentowych.


TEMATYKA

-  Historia procentów i promili.
-  Procent a punkt procentowy:
 -  porównywanie względem procentów
 -  porównywanie względem punktów procentowych
-  Procent jako główne narzędzie symulacji i analiz rynków finansowych z wykorzystaniem nowoczesnych technologii do wizualizacji danych:
 -  rodzaje niestandardowych diagramów procentowych
 -  niektóre wykresy procentowe a wykresy funkcji



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

-  zadania praktyczne – czyli procenty wokół nas – podatki, lokaty, zmiany cen, obliczanie wartości akcji i obligacji






-  skład procentowy w różnych dziedzinach życia, np. w zadaniach chemicznych, jubilerskich, geograficznych











MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

III. POTĘGI

CELE EDUKACYJNE


-  Kształtowanie umiejętności wykorzystywania zależności i analogii matematycznych.
-  Kształtowanie umiejętności szybkiego liczenia.
-  Nauka obserwacji i wnioskowania na podstawie tych obserwacji.
-  Poznanie narzędzi matematycznych wspierających wiele dziedzin nauki (notacja wykładnicza).
-  Poznawanie zastosowań systemów liczbowych w technice informacyjnej, inżynierii, bezpieczeństwie oraz innych nowoczesnych technologiach.

TEMATYKA


-  Rodzaje potęg o wykładniku:
 -  naturalnym
 -  całkowitym
 -  wymiernym
-  Własności potęg o:
 -  tym samym wykładniku
 -  tej samej podstawie
-  Dowodzenie z wykorzystaniem szacowania i zależności liczbowych:




MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

 dowody na porównywanie liczb, np. która liczba jest większa 22^{55} czy 55^{22}

 Sztuka szybkiego potęgowania:


 algorytm obliczania w pamięci kwadratów liczb z ostatnią cyfrą 5, np. 85^2


 algorytm obliczania w pamięci kwadratów i niektórych sześciątów potęg liczb złożonych z cyfr 1, 2, 3 oraz wielu zer, np. 3001^2 , 100002^2 , 202^2


 Własności wielkich potęg:


 znajdowanie ostatnich cyfr wielkich potęg

 Notacja wykładnicza – podstawowe narzędzie naukowca.

 Potęgowanie fundamentem systemów pozycyjnych, w tym:

 zasady budowy systemu pozycyjnego wynikające z mnożenia liczb w systemie egipskim

 zastosowanie systemu binarnego – najważniejszy system technologii informacyjnej opartej na wiedzy

 kryptologia - tajemna wiedza czy „tlen dla świata”?



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

IV. PIERWIASKI

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Kształtowanie umiejętności wykorzystywania zależności i analogii matematycznych.
- ✚ Kształtowanie umiejętności szybkiego liczenia.
- ✚ Nauka obserwacji i wnioskowania na ich podstawie tych obserwacji.
- ✚ Poznanie niekonwencjonalnych sposobów znajdowania wartości liczbowych pierwiastków.

TEMATYKA

- ✚ Własności pierwiastków:
 - 📄 dziedzina pierwiastka
- ✚ Różne działania na pierwiastkach:
 - 📄 o tych samych stopniach
 - 📄 korelacja między potęgami a pierwiastkami
- ✚ Obliczanie pierwiastków sposobem pisemnym.
- ✚ Ciekawe algorytmy obliczania pierwiastków, których wynikiem jest liczba całkowita.
- ✚ Historia liczb niewymiernych – pierwiastek z 2 jako najbardziej strzeżone w starożytności matematyczne tabu Pitagorejczyków.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

- ✚ Szukanie przybliżeń pierwiastków, których wynik nie jest liczbą wymierną za pomocą porównań.
- ✚ Liczby niewymierne na przykładzie pierwiastków z liczb pierwszych.
- ✚ Pierwiastki jako brama geometrii na przykładzie odcinków o niewymiernych długościach.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

V. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Kształtowanie umiejętności zapisu zjawisk rzeczywistych w sposób symboliczny za pomocą znaków i symboli matematycznych.
- ✚ Rozwijanie umiejętności posługiwania się językiem matematycznym.
- ✚ Nauka systematyzacji danych.

TEMATYKA





- ✚ Wyrażenia algebraiczne jako uniwersalny język wszelkich zjawisk:
 - 📄 opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami
 - 📄 od szczegółu do ogółu czyli opisywanie własności liczb z wykorzystaniem różnych przekształceń wyrażeń algebraicznych, np. wykazywanie, że dowolny iloczyn trzech kolejnych liczb naturalnych jest podzielny przez 6
 - 📄 wyrażenia algebraiczne jako narzędzie porządkowania danych i redukcji ich zapisu do prostszej postaci
- ✚ Wzory skróconego mnożenia:
 - 📄 drugiego stopnia wraz z dowodem geometrycznym
 - 📄 trzeciego stopnia z wyprowadzaniem wzorów
- ✚ Techniki szybkiego liczenia w pamięci z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia, np. 98 razy 102 czy 22 razy 28.









MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

VI. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI

CELE EDUKACYJNE



-  Kształtowanie umiejętności zapisu zjawisk rzeczywistych w sposób symboliczny za pomocą znaków i symboli matematycznych.
-  Rozwijanie umiejętności posługiwania się językiem matematycznym przez zapisywanie ich równaniem matematycznym, nierównością lub układem równań.
-  Nauka systematyzacji danych.
-  Rozwijanie umiejętności stosowania równań, nierówności i układów równań w sytuacjach problemowych.

TEMATYKA

-  Zapisywanie związków między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związków między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi.
-  Sprawdzanie czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą.
-  Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.
-  Zapisywanie związków między nieznanymi wielkościami za pomocą układu równań pierwszego stopnia z dwiema lub więcej niewiadomymi.
-  Rozwiązywanie układów równań pierwszego stopnia z trzema i więcej niewiadomymi różnymi metodami algebraicznymi, w tym metodą wyznaczników.
-  Opisywanie i rozwiązywanie zadań osadzonych w kontekście praktycznym za pomocą równań lub układów równań.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

-  Proste równania niezupełne drugiego stopnia.
-  Typy układów równań ze szczególnym uwzględnieniem znajdowania rozwiązań w przypadku układów nieoznaczonych.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

VII. FUNKCJE

CELE EDUKACYJNE








- ✚ Kształtowanie dostrzegania i identyfikowania zależności funkcyjnych we wszechświecie.
- ✚ Wnioskowanie na podstawie obserwacji i analizy struktur dynamicznych w otaczającym świecie i przełożenie na matematyczny obiekt abstrakcji.

TEMATYKA

- ✚ Funkcja jako szczególny rodzaj przyporządkowania:
 - 📄 sposoby przedstawiania funkcji
 - 📄 dziedzina i zbiór wartości funkcji
 - 📄 zależności funkcyjne w życiu codziennym
- ✚ Funkcje liniowe:
 - 📄 czy wykres funkcji liniowej zawsze jest prostą? – wykresy funkcji liniowej w zależności od jej dziedziny
 - 📄 rozwiązywanie układów równań liniowych metodą graficzną
 - 📄 korelacja wzajemnego położenia dwóch prostych i liczby rozwiązań układu równań
 - 📄 proste równoległe i proste prostopadłe w układzie współrzędnych
- ✚ Wykresy funkcji nieliniowych:



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

-  kwadratowa
 -  odwrotna
 -  z wartością bezwzględną
 -  złożone
 -  trygonometryczne
-
-  Wykres funkcji jako podstawowe narzędzia przedstawiania danych gospodarczych, ekonomicznych, społecznych i większości dziedzin nauki.
 -  Własności funkcji, podobieństwa i różnice funkcji różnego typu.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

VIII. STATYSTYKA OPISOWA I WPROWADZENIE DO RACHUNKU PRAWDOPODOBIENSTWA

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Nabycie umiejętności zbierania, selekcjonowania i przedstawiania danych.
- ✚ Wnioskowanie zależności na podstawie analizy danych.
- ✚ Rozwijanie umiejętności przewidywania szansy wystąpienia określonego wyniku w pewnym zdarzeniu.

TEMATYKA






- ✚ Charakterystyka próby statystycznej za pomocą średniej arytmetycznej, średniej ważonej, mediany, dominanty, rozstępu danych, częstości, odchylenia standardowego.
- ✚ Wykresy statystyczne jako główne narzędzie wizualizacji danych:
 - 📄 kąt środkowy jako parametr statystyczny
- ✚ Elementy teorii gier i rachunku prawdopodobieństwa:
 - 📄 podstawowe własności rachunku prawdopodobieństwa
 - 📄 ocena możliwości wygranej (osiągnięcia sukcesu) na podstawie obserwacji warunków początkowych zbioru probabilistycznego
 - 📄 dobór właściwej strategii na podstawie analizy rachunku szans w celu osiągnięcia sukcesu












MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

IX. FIGURY PŁASKIE

CELE EDUKACYJNE




















-  Rozwijanie wyobraźni geometrycznej.
-  Poznawanie spójności matematyki na podstawie rozwoju geometrii na przestrzeni wieków.
-  Kształtowanie umiejętności stosowania najkrótszych dróg rozwiązania w zadaniach geometrycznych.
-  Rozwijanie intuicji matematycznej.
-  Nauka logicznego argumentowania.

TEMATYKA

-  Związek między kątami środkowym a wpisanym opartych na tym samym łuku.
-  Przekształcenia geometryczne:
 -  symetria osiowa
 -  symetria środkowa
 -  przesunięcie o wektor
 -  obrót o 180°
 -  korelacje między przekształceniami
-  Koło i okrąg:
 -  liczba π



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

-  koło jako figura doskonała
-  pierścień kołowy
-  postać ogólna okręgu w układzie współrzędnych
-  Wielokąty foremne – nawiązanie do przyrody. Również wielokąty wpisane w koło i opisane na kole.
-  Własności n-kątów w tym n-kątów foremnych:
 -  liczba przekątnych
 -  suma miar kątów
 -  kąty wewnętrzne w n-kącie foremnym
 -  korelacja n-kątów i okręgów wpisanych i opisanych
-  Stosowanie twierdzenia Pitagorasa:
 -  ślimak Teodorosa czyli zobaczyć i dotknąć niewymierność za pomocą konstrukcji odcinków o długościach niewymiernych
-  Wielokąty – dowody matematyczne w odniesieniu do:
 -  pól
 -  obwodów
 -  kątów
 -  własności przekątnych, wysokości, dwusiecznych, symetralnych, środkowych
-  Własności figur podobnych i ich skala podobieństwa.
-  Twierdzenie Talesa i odwrotne do twierdzenia Talesa.
-  Planimetria w układzie współrzędnych:






KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 **ELITMAT**
WWW.ELITMAT.PL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

-  obszary ograniczone wykresami funkcji liniowych
-  punkty kratowe – wzór Picka
-  twierdzenie Pitagorasa a układ współrzędnych



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

X. BRYŁY

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Kształtowanie umiejętności wnioskowania na podstawie obserwacji brył.
- ✚ Dostrzeganie własności i wspólnych cech określonych rodzajów brył.
- ✚ Rozwijanie wyobraźni przestrzennej.
- ✚ Kształtowanie umiejętności praktycznego wykorzystania własności figur przestrzennych.
- ✚ Poznawanie niestandardowych brył i ich zależności.
- ✚ Wykorzystanie technik komputerowych do rysowania brył.
- ✚ Zapoznanie z historią i ewaluacją matematyki na podstawie rozwoju geometrii przestrzennej.

TEMATYKA

- ✚ Obliczanie w wykorzystaniem niestandardowych twierdzeń do obliczania pól całkowitych i objętości graniastosłupów, ostrosłupów i brył obrotowych.
- ✚ Zależności i własności wielościanów foremnych (platońskich).
- ✚ Zależności i własności wielościanów półforemnych (archimedesowych).
- ✚ Własności antygraniastosłupów.
- ✚ Twierdzenie Eulera o wielościanach, twierdzenie Eulera dla wielościanów wypukłych.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

- ✚ Nietypowe bryły obrotowe - torus, beczka, elipsoida obrotowa, paraboloida obrotowa, hiperboloida obrotowa.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



ELITMAT
WWW.ELITMAT.PL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

IV ETAP EDUKACYJNY

Ramowy rozkład materiału

- I. Elementy logiki i teorii zbiorów
- II. Zbiór liczb rzeczywistych (korelacja z 1 punktem podstawy programowej)
- III. Wyrażenia algebraiczne (korelacja z 2 punktem podstawy programowej)
- IV. Równania i nierówności (korelacja z 3 punktem podstawy programowej)
- V. Funkcja (korelacja z 4 punktem podstawy programowej)
- VI. Ciągi (korelacja z 5 punktem podstawy programowej)
- VII. Trygonometria (korelacja z 6 punktem podstawy programowej)
- VIII. Planimetria (korelacja z 7 punktem podstawy programowej)
- IX. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej (korelacja z 8 punktem podstawy programowej)
- X. Stereometria (korelacja z 9 punktem podstawy programowej)



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

- XI. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa (korelacja z 10 punktem podstawy programowej)**

- XII. Elementy statystyki opisowej (korelacja z 10 punktem podstawy programowej)**

- XIII. Rachunek różniczkowy (korelacja z 11 punktem podstawy programowej)**

- XIV. Rachunek całkowy**



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

Treści kształcenia i cele edukacyjne



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



ELITMAT
WWW.ELITMAT.PL

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY






MATEMATYKA INNEGO WYMIARU












MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

I. ELEMENTY LOGIKI I TEORII ZBIORÓW

CELE EDUKACYJNE

-  Kształtowanie umiejętności dowodzenia praw logicznych.
-  Kształtowanie umiejętności negowania zdania złożonego.
-  Rozwijanie umiejętności wnioskowania matematycznego.

TEMATYKA

-  Koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność zdań.
-  Prawa negacji koniunkcji, alternatywy i implikacji wraz z dowodami oraz ich zastosowanie.
-  Prawa de Morgana.
-  Prawo transpozycji.
-  Rodzaje zbiorów.
-  Dopełnienie zbiorów.
-  Suma, iloczyn i różnica zbiorów.
-  Iloczyn kartezjański.
-  Działania dwuargumentowe.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

II. ZBIÓR LICZB RZECZYWISTYCH

CELE EDUKACYJNE

- Dostrzeganie własności różnych rodzajów liczb.
- Poznanie historii liczb z uwzględnieniem ewaluacji i rozwoju systemów liczbowych.
- Kształtowanie umiejętności wykorzystywania zależności liczbowych.
- Poznanie większych zbiorów liczbowych niż zbiór liczb rzeczywistych i ich zastosowania w praktyce.
- Umiejętność szacowania i porównywania skomplikowanych wartości liczbowych.

TEMATYKA


- Potęgowanie o wykładniku wymiernym i niewymiernym.
- Działania na pierwiastkach.
 - Znajdowanie przybliżeń pierwiastków
 - Szybkie liczenie pierwiastków
- Własności i zależności logarytmiczne.
- Działania modulo n .
 - Małe twierdzenie Fermata
 - Wielkie Twierdzenie Fermata
- Nietypowe zależności procentowe.




MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

Ciekawe własności liczb:

 liczby wielokątne

 liczby piramidalne

 liczby koliste

Arytmetyczne ułamki łańcuchowe.

Zbiór liczb rzeczywistych jako podzbiór liczb zespolonych:

 własności i proste działania na liczbach zespolonych



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

III. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

CELE EDUKACYJNE


- ✚ Kształtowanie umiejętności zapisu zjawisk rzeczywistych w sposób symboliczny za pomocą znaków i symboli matematycznych.
- ✚ Rozwijanie umiejętności posługiwania się językiem matematycznym.
- ✚ Nauka systematyzacji danych.
- ✚ Kształtowanie umiejętności wyprowadzania wzorów algebraicznych.


TEMATYKA



- ✚ Wyrażenia algebraiczne jako uniwersalny język wszelkich zjawisk:
 - 📄 opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami
 - 📄 opisywanie własności liczb z wykorzystaniem różnych przekształceń wyrażeń algebraicznych, np. wykazywanie własności wyrażeń algebraicznych
 - 📄 wyrażenia algebraiczne jako narzędzie porządkowania danych i redukcji ich zapisu do prostszej postaci
- ✚ Wzory skróconego mnożenia:
 - 📄 trzeciego stopnia
 - 📄 wyprowadzanie wzorów dowolnego stopnia z użyciem trójkąta Pascala i symbolu Newtona





MATEMATYKA INNEGO WYMIARU


-  Techniki szybkiego liczenia w pamięci z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia.

-  Przekształcanie wyrażeń algebraicznych i doprowadzanie do prostszej postaci.

-  Wielomiany i ich własności:
 -  rozkład na czynniki

 -  dzielenie wielomianów

 -  tw. Bezout

 -  pierwiastki wielomianu (w tym k – krotne)



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

IV. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Kształtowanie umiejętności zapisu zjawisk rzeczywistych w sposób symboliczny za pomocą symboli matematycznych.
- ✚ Rozwijanie umiejętności posługiwania się językiem matematycznym przez zapisywanie ich równaniem matematycznym, nierównością lub układem równań.
- ✚ Nauka systematyzacji danych.
- ✚ Rozwijanie umiejętności stosowania równań, nierówności i układów równań w sytuacjach problemowych.

TEMATYKA





- ✚ Równania i nierówności wymierne.
- ✚ Rozwiązywanie nierówności w układzie współrzędnych.
- ✚ Rozwiązywanie układów równań pierwszego stopnia z trzema i więcej niewiadomymi różnymi metodami algebraicznymi:
 - 📄 wzorów Cramera
 - 📄 eliminacji Gaussa
 - 📄 metodą macierzową
- ✚ Równania i nierówności, w tym z wartością bezwzględną i parametrem:
 - 📄 kwadratowe
 - 📄 wielomianowe



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

 wykładnicze

 logarytmiczne




-  Wzory Viete'a dla wielomianu dowolnego stopnia.
-  Kwadraty magiczne a wyznaczniki macierzy w odniesieniu do działań wykonalnych na ich elementach.
-  Zapisywanie związków między nieznanymi wielkościami za pomocą układu równań pierwszego, drugiego czy trzeciego stopnia z dwiema lub więcej niewiadomymi.
-  Typy układów równań (oznaczone, nieoznaczone, sprzeczne) ze szczególnym uwzględnieniem znajdowania rozwiązań szczególnych w przypadku układów nieoznaczonych.













MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

V. FUNKCJE – WŁASNOŚCI I RODZAJE

CELE EDUKACYJNE


-  Kształtowanie dostrzegania i identyfikowania zależności funkcyjnych we wszechświecie.
-  Wnioskowanie na podstawie obserwacji i analizy struktur dynamicznych w otaczającym świecie i przełożenie na matematyczny obiekt abstrakcji.
-  Znajdowanie zależności na podstawie różnego rodzaju funkcji.


TEMATYKA


-  Ciekawe własności funkcji.
-  Wyznaczanie dziedzin funkcji.
-  Funkcje parzyste i funkcje nieparzyste.
-  Funkcje okresowe.
-  Rodzaje przekształceń wykresów funkcji:
 -  symetria osiowa względem osi OX i OY
 -  symetria środkowa względem dowolnego punktu
 -  translacja
 -  z wartością bezwzględną
 -  wykresy $kf(x)$ oraz $f(kx)$



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

 Wykresy i własności funkcji oraz ich przekształceń:


 liniowej

 kwadratowej

 wykładniczej

 logarytmicznej

 potęgowej

 wymiernej na przykładzie funkcji homograficznej

 signum

 z częścią całkowitą (entier)



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

VI. CIĄGI

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Kształtowanie umiejętności zapisywania wyrażeń o postaci nieskończonej do postaci wyrażeń algebraicznych.
- ✚ Rozwijanie umiejętności rozwiązywania zadań na dowodzenie.
- ✚ Posługiwanie się własnościami ciągów w życiu codziennym (procent składany).

TEMATYKA

- ✚ Zasada indukcji matematycznej.
- ✚ Rodzaje ciągów liczbowych.
- ✚ Ciągi zdefiniowane rekurencyjnie.
- ✚ Granica ciągu liczbowego:
 - 📄 twierdzenie o trzech ciągach
- ✚ Granica ciągu jako liczba Eulera.
- ✚ Własności ciągów zbieżnych.
- ✚ Ciągi rozbieżne.
- ✚ Szereg geometryczny.
- ✚ Oprocentowanie lokat i kredytów (procent prosty i składany).



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

VII. TRYGNOMETRIA

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Rozwijanie umiejętności rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności, wymagających niekonwencjonalnych pomysłów i metod z zastosowaniem trygonometrii.
- ✚ Kształcenie umiejętności wnioskowania za pomocą tożsamości trygonometrycznych.
- ✚ Poznanie zastosowań funkcji trygonometrycznych w różnych dziedzinach życia takich jak astronomia, żegluga, geodezja czy technika.

TEMATYKA





- ✚ Rodzaje funkcji trygonometrycznych (sinus, cosinus, tangens, cotangens, secans, cosecans).
- ✚ Funkcje odwrotne do trygonometrycznych.
- ✚ Konstruowanie kątów.
- ✚ Tożsamości trygonometryczne.
- ✚ Równania i nierówności trygonometryczne.
- ✚ Funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów.
- ✚ Funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta.
- ✚ Sumy i różnice funkcji trygonometrycznych











MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

VIII. PLANIMETRIA I GEOMETRIA W UKŁADZIE WSPÓŁRZĘDNYCH

CELE EDUKACYJNE











-  Rozwijanie wyobraźni geometrycznej.
-  Kształcenie umiejętności dobierania właściwego twierdzenia geometrycznego do konkretnej sytuacji problemowej.
-  Kształtowanie umiejętności wykonywania konstrukcji geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności.
-  Historia starożytnej matematyki greckiej ze szczególnym uwzględnieniem nierozwiązywalnych problemów matematycznych.

TEMATYKA



-  Historia starożytnej geometrii:
 -  kwadratura koła
 -  podwojenie sześcianu – na podstawie poszukiwania pierwiastka trzeciego stopnia z liczby 2
 -  trysekcja kąta
-  Trójkąty:
 -  twierdzenie o symetrycznych boków trójkąta
 -  różne rodzaje wzorów na pola m.in. wzór Herona.
 -  twierdzenie o środkowych trójkąta









MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

-  twierdzenie o dwusiecznych trójkąta
-  twierdzenie o wysokościach w trójkącie
-  twierdzenie Talesa
-  twierdzenie Cevy
-  twierdzenie Menelaosa
-  twierdzenie van Aubela
-  twierdzenie Stewarta
-  twierdzenie sinusów
-  twierdzenie cosinusów
-  twierdzenie tangensów

Przekształcenia geometryczne (w tym w układzie współrzędnych):

-  Izometryczne
-  nieizometryczne

Czworokąty i ich własności:

-  środki ciężkości czworokąta
-  czworokąt opisany na okręgu
-  czworokąt wpisany w okrąg
-  twierdzenie Ptolemeusza
-  twierdzenie Simsona
-  twierdzenie Newtona

Rachunek wektorów. Iloczyn skalarny i wektorowy wektorów i ich własności (w tym w układzie współrzędnych)




KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI




UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

-  koło i okrąg – własności, równania okręgu i nierówności koła oraz odcinki i proste charakterystyczne

-  kąt środkowy i wpisany



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

X. STEROMETRIA

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Poznawanie rozwoju geometrii na przestrzeni wieków.
- ✚ Stosowanie twierdzeń geometrycznych do rozwiązywania zadań praktycznych np. obliczania pól powierzchni czy objętości.
- ✚ Poznanie brył: środkowosymetrycznych, osiowosymetrycznych, płaszczyznowo - symetrycznych.
- ✚ Kształtowanie umiejętności rozwiązywania nietypowych zadań geometrycznych, dotyczących brył, o podwyższonym stopniu trudności, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń.

TEMATYKA

- ✚ Proste i płaszczyzny w przestrzeni.
- ✚ Przekroje płaskie graniastostupów i ostrostupów.
- ✚ Graniastostupy – rodzaje i ich własności oraz obliczanie m. in. pól powierzchni, objętości i charakterystycznych długości i kątów.
- ✚ Ostrostupy – rodzaje i ich własności oraz obliczanie m. in. pól powierzchni, objętości i charakterystycznych długości i kątów.
- ✚ Wielościany foremne i ich własności.
- ✚ Twierdzenie Menelausa i Cevy dla czworościanu.
- ✚ Bryły obrotowe – rodzaje i ich własności oraz obliczanie m. in. pól powierzchni, objętości i charakterystycznych długości i kątów.
- ✚ Krzywe stożkowe.
- ✚ Kwadryka.



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

XI. KOMBINATORYKA I RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Doskonalenie umiejętności rozwiązywania nietypowych zadań dotyczących kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa o podwyższonym stopniu trudności, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń.
- ✚ Nabycie umiejętności zbierania, selekcjonowania i przedstawiania danych.
- ✚ Wnioskowanie zależności na podstawie analizy danych.
- ✚ Rozwijanie umiejętności przewidywania szansy wystąpienia określonego wyniku w pewnym zdarzeniu.

TEMATYKA

- ✚ Zadania kombinatoryczne.
- ✚ Prawdopodobieństwo i jego własności.
- ✚ Prawdopodobieństwo klasyczne.
- ✚ Prawdopodobieństwo warunkowe.
- ✚ Prawdopodobieństwo całkowite.
- ✚ Niezależność zdarzeń.
- ✚ Schemat Bernoulliego.







MATEMATYKA INNEGO WYMIARU









XII. ELEMENTY STATYSTYKI

OPISOWEJ

CELE EDUKACYJNE

-  Nabywanie umiejętności zbierania, selekcjonowania i przedstawiania danych.
-  Wnioskowanie zależności na podstawie analizy danych.
-  Nauka interpretowania parametrów statystycznych dla danych empirycznych.
-  Rozwijanie umiejętności przewidywania szansy wystąpienia określonego wyniku w pewnym zdarzeniu.

TEMATYKA

-  Charakterystyka próby statystycznej za pomocą parametrów:
 -  średniej arytmetycznej
 -  średniej ważonej
 -  mediany
 -  dominanty
 -  rozstępu danych
 -  częstości
 -  odchylenia standardowego



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

XIII. RACHUNEK RÓŻNICZKOWY

CELE EDUKACYJNE

- ✚ Nauka wykorzystywania własności rachunku różniczkowego do optymalizowania danych w określonych problemach matematycznych występujących w życiu codziennym.
- ✚ Kształcenie umiejętności nowych działań matematycznych.
- ✚ Rozwijanie umiejętności badania własności funkcji przy wykorzystaniu rachunku różniczkowego.
- ✚ Zapoznanie z rachunkiem różniczkowym jako wielopoziomowym narzędziem naukowym na podstawie fizyki i chemii.

TEMATYKA

- ✚ Ciągłość funkcji w punkcie i w zbiorze. Badanie ciągłości funkcji.
- ✚ Asymptoty wykresu funkcji.
- ✚ Definicja pochodnej i jej interpretacja geometryczna.
- ✚ Obliczanie pierwszych i drugich pochodnych, w tym pochodnych złożonych.
- ✚ Zastosowanie rachunku pochodnych:
 - 📄 styczna do wykresu funkcji
 - 📄 monotoniczność i ekstrema funkcji
 - 📄 punkty przegięcia oraz wklęsłość i wypukłość funkcji
 - 📄 badanie przebiegu zmienności wielomianów i funkcji wymiernych




KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI





UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

 optymalizacja




-  Zastosowania fizyczne pochodnej.
-  Zastosowanie pochodnej w zagadnieniach naukowych.










MATEMATYKA INNEGO WYMIARU

XVI. RACHUNEK CAŁKOWY

CELE EDUKACYJNE

-  Kształcenie umiejętności nowych działań matematycznych.
-  Stosowanie rachunku całkowego w życiu codziennym.
-  Poszerzenie horyzontów matematycznych.

TEMATYKA

-  Definicja całki nieoznaczonej.
-  Sposoby obliczania całek nieoznaczonych przez:
 -  podstawienie
 -  części
 -  rozkład na ułamki proste
-  Całka jako narzędzie doskonałe do obliczania pól powierzchni czy objętości na podstawie całki oznaczonej.
-  Proste równania różniczkowe jako korelacja między rachunkiem całkowym i różniczkowym.