|  |
| --- |
| Dorota Ponczek |
| Program nauczania matematyki dla branżowej szkoły I stopnia do serii „To się liczy!” |
| logoNE_rgb© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.Warszawa 2024 |

Spis treści

Wstęp ……………………………….…..………………………………………………..…………………………………….……… 3

Obudowa dydaktyczna serii ……………………………………………………………………………………….…………. 3

Ogólne cele kształcenia ………………………………………………………………………………………………………… 4

Cele wychowawcze ………..……………………………………………………………….………………………………..…… 5

Podział treści nauczania matematyki i wymagania szczegółowe w poszczególnych klasach ..…… 5

Procedury osiągania celów ………………………………………………………………………………………..………… 13

Osiągnięcia konieczne absolwenta branżowej szkoły I stopnia ….……………………………………..…… 14

Propozycja rozkładu materiału …………………………………………………………………………………………… 15

# Wstęp

Na wybór branżowej szkoły I stopnia decydują się uczniowie o różnych możliwościach, zarówno Ci, których wybór jest podyktowany chęcią szybkiego zdobycia zawodu, jak i Ci, którzy mają trudności w nauce. Nauczyciele muszą zatem niekiedy mierzyć się z problemem słabych ocen, niechęci do podejmowania przez uczniów nowych wyzwań czy przyswajania nowej wiedzy. Prezentowany program nauczania umożliwia skuteczne przezwyciężenie tych i innych problemów, które mogą się pojawić podczas nauczania matematyki. Pozwala on nauczycielowi skupić się na realizacji nadrzędnego celu określonego przez twórców podstawy programowej dla branżowej szkoły I stopnia, który zakłada gruntowne przygotowanie uczniów do aktywnego, świadomego funkcjonowania we współczesnym, wciąż podlegającym zmianom świecie, oraz do podjęcia satysfakcjonującej, wartościowej pracy zawodowej.

Program eksponuje w sposób szczególny:

* rozwiązywanie zadań o treści związanej ze środowiskiem ucznia;
* pokazywanie związków między matematyką a życiem codziennym;
* stosowanie matematyki w sytuacjach praktycznych;
* wykorzystywanie matematyki w różnych branżach i zawodach;
* kształtowanie umiejętności krytycznego myślenia.

**Obudowa dydaktyczna serii**

Seria „To się liczy!” dla branżowej szkoły I stopnia składa się z:

* trzech podręczników do klasy pierwszej, drugiej i trzeciej, dostosowanych do stałej siatki godzin 2-2-1;
* trzech Podręczników Nauczyciela do klasy pierwszej, drugiej i trzeciej;
* materiałów dydaktycznych w wersji elektronicznej dostępnych na portalu dlanauczyciela.pl;
* generatora testów i sprawdzianów.

## Budowa podręcznika dla ucznia

Treści w poszczególnych podręcznikach zostały podzielone na rozdziały. W każdym rozdziale wyróżnia się mniejsze jednostki tematyczne nazwane lekcjami, które charakteryzują się stałym
i uporządkowanym układem poszczególnych elementów, odpowiadającym tokowi zajęć prowadzonych przez nauczyciela. Są to:

* zadania praktyczne NA POCZĄTEK – proste ćwiczenia, które rozpoczynają poszczególne lekcje, stopniowo wprowadzając uczniów w omawiane zagadnienia. Zostały opracowane tak, aby zaciekawić ucznia i zmotywować go do pracy.
* przykłady, które wyjaśniają daną umiejętność matematyczną. Są one rozwiązywane krok po kroku, aby każdy uczeń mógł je wykonać samodzielnie i we własnym tempie.
* ćwiczenia, które utrwalają umiejętność kształconą w analogicznym przykładzie. Omówienie z uczniami przykładów i wykonanie ćwiczeń zapewni realizację podstawy programowej.
* zadania i zadania branżowe – łączą różne umiejętności matematyczne. Zadania branżowe pokazują, że matematyka przydaje się w róż­nych branżach i zawodach.

W wybranych rozdziałach, oprócz typowych lekcji wprowadzających i utrwalających zagadnienia matematyczne, zamieszczono również lekcje branżowe, których tematyka została dobrana tak, aby podkreślić przydatność umiejętności rozwijanych na lekcjach w życiu codziennym – zarówno zawodowym, jak i prywatnym. W lekcjach tych omawiane są np. takie tematy, jak liczenie kaloryczności posiłków, koszty kredytów czy zyski w firmie.

Każdy rozdział kończy się zestawem zadań powtórzeniowych, mających na celu przygotowanie się ucznia do sprawdzianu.

W poszczególnych częściach podręcznika znajduje się zbiór zadań zawierający zadania skonstruowane tak, aby umożliwiały pracę z uczniami o różnych umiejętnościach i zainteresowaniach. Zadania zamieszczone w danej lekcji oraz w zbiorze zadań łączą różne umiejętności matematyczne.

Zadania matematyczne są osadzone w sytuacjach bliskich uczniom – takich, z którymi mogą się spotkać na co dzień. Korelacja treści matematycznych z treściami zawodowymi i problemami życia codziennego pozwala zrozumieć sens uczenia się matematyki. Głównym założeniem serii „To się liczy!” jest przekonanie uczniów, że matematyka jest potrzebna i wcale nie musi być trudna,
a zastosowane rozwiązania mają pomóc zaciekawić i zmotywować ich do nauki.

## Budowa Podręcznika Nauczyciela

Podręcznik Nauczyciela to kompleksowe narzędzie do pracy każdego nauczyciela. Publikacja jest zintegrowana z treściami zawartymi w podręczniku dla ucznia, ułatwia przygotowanie zajęć i ich sprawne przeprowadzenie. Zawiera:

* wymagania z podstawy programowej, które są realizowane na danej lekcji;
* efekty kształcenia;
* dodatkowe ćwiczenia;
* dodatkowe zadania branżowe;
* odpowiedzi do wszystkich ćwiczeń i zadań;
* projekty edukacyjne;
* gry logiczne i matematyczne.

**Ogólne cele kształcenia**

Nauczanie matematyki w sposób szczególny stymuluje rozwój intelektualny ucznia, m.in. wpływa na wykształcenie:

* umiejętności czytania ze zrozumieniem,
* umiejętności logicznego myślenia i argumentowania,
* wyobraźni przestrzennej,
* umiejętności samokształcenia,
* postawy wykorzystywania narzędzi matematycznych w życiu codziennym,
* nawyku krytycznej analizy informacji.

Na sprawną i efektywną realizację wymienionych celów pozwala przemyślana, przejrzysta obudowa dydaktyczna, układ treści w podręczniku oraz dobór odpowiednich przykładów, ćwiczeń
i zadań.

**Cele wychowawcze**

Istotną część procesu nauczania stanowi proces wychowywania. W nauczaniu matematyki szczególnie eksponowane są cele wychowawcze:

* przygotowanie do życia we współczesnym świecie, ze szczególnym uwzględnieniem korzystania z nowych technologii;
* wykształcenie nawyku korzystania z zasobów bibliotecznych szkoły w celu samokształcenia;
* wykształcenie postaw sprzyjających dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takich jak: uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość;
* rozwijanie umiejętności logicznego myślenia i wyciągania wniosków;
* wdrażanie do uzasadnień i weryfikacji własnych poglądów wobec racjonalnych argumentów;
* wykształcenie nawyku dobrej organizacji, planowania, a następnie wykonania pracy z należytą starannością i dokładnością;
* kształcenie postaw odpowiedzialności za wykonanie podjętych zadań;
* rozwijanie umiejętności współpracy w zespole;
* wykształcenie nawyku dbałości o kulturę i precyzję wypowiedzi;
* wykształcenie postaw sprzyjających samokształceniu.

# Podział treści nauczania matematyki i wymagania szczegółowe w poszczególnych klasach

Program nauczania zakłada, że wprowadzenie nowych treści zawsze poprzedzi powtórzenie niezbędnych dla ich zrozumienia wiadomości ze szkoły podstawowej. Umożliwi to łagodne przejście do nowych zagadnień, oswojenie się ucznia z nową szkołą oraz sprawdzenie i wyrównanie poziomu uczniów, którzy trafią do branżowej szkoły I stopnia z różnych szkół.

W klasie I wprowadzamy nowe pojęcia związane z zastosowaniami matematyki w praktyce (przedział liczbowy, procent składany), podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi funkcji i funkcji liniowej, z nierównościami, układami równań i ze statystyką.

W klasie II wprowadzamy nowe pojęcia związane z funkcją kwadratową, równaniami i nierównościami kwadratowymi, podstawowymi własnościami wielokątów, okręgów i kół, polem wycinka koła i długością łuku okręgu, podobieństwem figur oraz trygonometrią.

W klasie III wprowadzamy nowe pojęcia związane z wielkościami proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi, graniastosłupami, ostrosłupami, bryłami obrotowymi, kombinatoryką i rachunkiem prawdopodobieństwa.

Materiał nauczania ujęty w podstawie programowej został podzielony na główne działy:
I. Liczby rzeczywiste

II. Wyrażenia algebraiczne

III. Równania i nierówności

IV. Układy równań

V. Funkcje

VI. Trygonometria

VII. Planimetria

VIII. Geometria analityczna

IX. Stereometria

X. Kombinatoryka

XI. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

W zaproponowanym programie nauczania zdecydowaliśmy się przesunąć pojęcie przedziału liczbowego znajdujące się w podstawie programowej w dziale *Liczby rzeczywiste* do rozdziału podręcznika *Równania i nierówności*, ponieważ – naszym zdaniem – podczas poznawania właśnie tych zagadnień uczeń będzie widział potrzebę praktycznego zastosowania różnych przedziałów liczbowych.

Podobnie postąpiliśmy z zagadnieniem interpretacji graficznej układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi – w podręczniku „To się liczy!” jest ono omawiane w rozdziale *Funkcja liniowa*, a nie w dziale *Układy równań*.

Treści z działu *Geometria analityczna*, dotyczące wzajemnego położenia prostych, w tym prostych równoległych, w podręczniku są realizowane w rozdziale *Funkcja liniowa*.

W tabelach zestawiono wymagania szczegółowe dostosowane do stałej siatki godzin 2-2-1 realizowane w serii „To się liczy”:

* gwiazdką oznaczono te hasła i wymagania, które są rozszerzeniem podstawy programowej. Nauczyciel może je realizować jedynie wówczas, gdy nie przeszkodzi to w opanowaniu przez uczniów materiału podstawowego. Opanowanie tych treści nie jest konieczne do kontynuowania nauki w klasach wyższych. Jest to propozycja dla uczniów, którzy będą zamierzali kształcić się dalej, np. w branżowej szkole II stopnia czy w liceum uzupełniającym;
* kursywą wyróżniono treści realizowane w szkole podstawowej, które należy powtórzyć
i utrwalić przed przystąpieniem do wprowadzenia nowego materiału.

**Klasa I** (2 godziny tygodniowo)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Główne działy podstawy programowej** | **Hasła programowe** | **Wymagania szczegółowe. Uczeń:** |
| **1.** **Liczby rzeczywiste**  | *Liczby naturalne, cechy podzielności**Liczby całkowite, liczby wymierne**Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej*Potęgi*Pierwiastek kwadratowy*Pierwiastki wyższych stopni Liczby rzeczywisteReguła zaokrąglania\*Błąd bezwzględny przybliżenia*Procenty* | * *stosuje cechy podzielności liczby przez 2, 3, 5, 9*;
* *wypisuje dzielniki liczby naturalnej;*
* *wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych.*
* *rozpoznaje wśród podanych liczb liczby całkowite i liczby wymierne;*
* *wykonuje działania na liczbach wymiernych;*
* *stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań.*
* *wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych;*
* *zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe;*
* *wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku liczby podanej w postaci rozwinięcia dziesiętnego okresowego.*
* *oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym* i całkowitym ujemnym;
* stosuje twierdzenia o działaniach na potęgach do obliczania wartości wyrażeń, w tym również

w sytuacjach praktycznych.* *oblicza wartość pierwiastka drugiego stopnia z liczby nieujemnej.*
* oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia, w tym pierwiastka stopnia nieparzystego z liczby ujemnej;
* stosuje twierdzenia o działaniach na pierwiastkach do obliczania wartości wyrażeń, w tym również w sytuacjach praktycznych.
* przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg);
* wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) w zbiorze liczb rzeczywistych.
* *zaokrągla liczbę z podaną dokładnością;*
* oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, jakie jest to przybliżenie z nadmiarem, czy z niedomiarem.
* \*oblicza błąd bezwzględny przybliżenia.
* *oblicza procent danej liczby;*
* *oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba;*
* *wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent;*
* *zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent;*
* *stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych;*
* wykonuje obliczenia procentowe, oblicza podatki, zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok) oraz koszty kredytu.
 |
| **2. Równania i nierówności** | *Oś liczbowa*Przedziały liczbowe*Rozwiązanie równania**Równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą*Nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą | * *interpretuje liczby rzeczywiste na osi liczbowej.*
* rozróżnia pojęcia: „przedział otwarty”, „przedział domknięty”, „przedział lewostronnie domknięty”, „przedział prawostronnie domknięty”, „przedział nieograniczony”;
* zaznacza przedziały na osi liczbowej;
* odczytuje i zapisuje symbolicznie przedział zaznaczony na osi liczbowej.
* *sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania.*
* *rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;*
* *stosuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadoma do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym;*
* interpretuje równania liniowe sprzeczne i tożsamościowe.
* sprawdza, czy dana liczba spełnia podaną nierówność;
* rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, przekształcając je w sposób równoważny;
* zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału;
* interpretuje nierówności sprzeczne i tożsamościowe;
* sprawdza, czy podane nierówności są równoważne;
* stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym.
 |
| **3. Funkcje. Geometria analityczna. Układy równań** | Sposoby opisywania funkcjiObliczanie wartości funkcji opisanej wzoremUkład współrzędnychWłasności funkcjiFunkcja liniowaAlgebraiczne metody rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymiGraficzna metoda rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi | * przedstawia funkcję za pomocą: opisu słownego, grafu, tabeli, wzoru, wykresu;
* rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje.
* oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu.
* *zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych;*
* *odczytuje współrzędne danych punktów,*
* oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych.
* odczytuje z wykresu niektóre własności funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości większe (nie mniejsze) lub mniejsze (nie większe) od danej liczby, w danym przedziale domkniętym wartość największą lub najmniejszą oraz argumenty, dla których wartości te są przyjmowane;
* na podstawie wykresu funkcji *y* = *f*(*x*) rysuje wykresy funkcji:

*y* = *f*(*x*)+ *q* dla *q* > *0,* *y* = *f*(*x*)– *q* dla *q* > *0*, *y* = *f*(*x* – *p*) dla *p* > *0*, *y* = *f*(*x* + *p*) dla *p* > *0.** rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru;
* wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie, w tym równoległości do innej prostej;
* interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;
* wykorzystuje własności funkcji liniowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym).
* sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
* rozwiązuje układ równań metodą podstawiania i przeciwnych współczynników;
* określa, czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczanym czy sprzecznym;
* stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych.
* rozwiązuje układ równań metodą graficzną;
* wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem dwóch prostych;
* stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych.
 |
| **4. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka** | * Średnia arytmetyczna
* Mediana i dominanta
* Średnia ważona
 | * *oblicza średnią arytmetyczną danych* (także w przypadku danych pogrupowanych);
* wykorzystuje średnią arytmetyczną do rozwiązywania zadań.
* wyznacza medianę i dominantę zestawu danych (także w przypadku danych pogrupowanych);
* wykorzystuje medianę i dominantę do rozwiązywania zadań.
* oblicza średnią ważoną (także w przypadku danych pogrupowanych).
 |

**Klasa II** (2 godziny tygodniowo)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Główne działy podstawy programowej** | **Hasła programowe** | **Wymagania szczegółowe. Uczeń:** |
| 1. **Wyrażenia algebraiczne**
 | Działania na wyrażeniach algebraicznychWzory skróconego mnożenia | * *dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne;*
* wyłącza jednomian przed nawias;
* *wykorzystuje wyrażenia algebraiczne do opisu zależności.*
* używa wzory skróconego mnożenia: (*a*  *b*)² oraz *a*² *– b²* .
 |
| 1. **Funkcje**
 | Wykres funkcji kwadratowejPostać kanoniczna i ogólna funkcji kwadratowejRównania kwadratowePostać iloczynowa funkcji kwadratowejNierówności kwadratoweNajmniejsza i największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętymZastosowania funkcji kwadratowej | * szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru.
* interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i w postaci ogólnej;
* wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie.
* rozwiązuje równania kwadratowe z jedną niewiadomą;
* interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego.
* interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej (o ile istnieje).
* stosuje związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniej funkcji kwadratowej do rozwiązywania nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą.
* wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;
* stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych.
* wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym).
 |
| 1. **Planimetria**
 | *Kąty w trójkącie**Trójkąty przystające*Trójkąty podobneWielokąty podobneTrójkąty prostokątneTrójkąty o kątach 45°, 45°, 90° i 30°, 60°, 90°Czworokąty*Długość okręgu i pole koła*Kąty środkoweKąty wpisaneOkrąg wpisany w trójkątOkrąg opisany na trójkącieWielokąty foremne | * *klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów oraz długości boków;*
* *stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań.*
* *rozpoznaje trójkąty przystające oraz stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania różnych problemów.*
* rozpoznaje trójkąty podobne oraz stosuje cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązywania różnych problemów;
* oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego, mając skalę podobieństwa;
* układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć brakujące długości boków trójkątów podobnych.
* wykorzystuje zależności między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań.
* *stosuje twierdzenie Pitagorasa* i twierdzenie do niego odwrotne do rozwiązywania zadań;
* korzystając z twierdzenia Pitagorasa, wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i długości wysokości trójkąta równobocznego;
* stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i długość wysokości trójkąta równobocznego.
* wykorzystuje własności kątów i przekątnych w kwadratach, prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach;
* *oblicza pola i obwody czworokątów.*
* *oblicza długość okręgu i pole koła.*
* rozpoznaje kąty środkowe;
* oblicza długość łuku okręgu i pole wycinka koła.
* rozpoznaje kąty wpisane;
* stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym opartym na tym samym łuku.
* stosuje własności środka okręgu wpisanego w trójkąt do rozwiązywania zadań.
* stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie do rozwiązywania zadań;
* wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: ortocentrum, środek ciężkości oraz korzysta z ich własności.
* stosuje własności wielokątów foremnych.
 |
| **4. Trygonometria** | Funkcje trygonometryczneZwiązki między funkcjami trygonometrycznymiZastosowania trygonometrii | * wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów ostrych, w szczególności kątów 30°, 45°, 60°.
* stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi: $sin^{2}α+cos^{2}α=1$, $tg α=\frac{sinα}{cosα} $.
* oblicza kąty trójkąta prostokątnego i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty prostokątne, w tym z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych).
 |

**Klasa III** (1 godzina tygodniowo)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Główne działy podstawy programowej** | **Hasła programowe** | **Wymagania szczegółowe. Uczeń:** |
| **1. Funkcje** | *Proporcjonalność prosta*Proporcjonalność odwrotna | * *wskazuje wielkości wprost proporcjonalne;*
* wyznacza współczynnik proporcjonalności.
* podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu;
* szkicuje wykres funkcji *f*(*x*) = *a*/*x* dla danego *a*;
* korzysta ze wzoru i wykresu funkcji *f*(*x*) = *a*/*x* do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, również w zastosowaniach praktycznych.
 |
| **2. Stereometria** | Proste i płaszczyzny w przestrzeniKąty w graniastosłupach i ostrosłupach*Pole powierzchni oraz objętość graniastosłupa i ostrosłupa*Bryły obrotowePole powierzchni oraz objętość walca i stożkaKula | * wskazuje w wielościanach proste prostopadłe, równoległe i skośne;
* wskazuje w wielościanach rzut prostokątny danego odcinka.
* wskazuje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi), oblicza miary tych kątów;
* wskazuje w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów.
* *oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów;*
* stosuje związki trygonometryczne do obliczania długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów.
* rozpoznaje bryły obrotowe.
* oblicza pola powierzchni oraz objętości walców i stożków;
* oblicza długości odcinków, miary kątów, pola powierzchni oraz objętości walców i stożków z wykorzystaniem trygonometrii.
* oblicza pole powierzchni i objętość kuli.
 |
| **3. Kombinatoryka. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka** | Reguła mnożenia, reguła dodawaniaPrawdopodobieństwo klasyczne | * zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych.
* oblicza prawdopodobieństwo, stosując definicję klasyczną w prostych sytuacjach.
 |

**Procedury osiągania celów**

Do osiągnięcia zaprezentowanych celów kształcenia proponujemy następujące procedury:

* **stopniowanie trudności** – wprowadzając nowe treści, nauczyciel zaczyna od tego, co uczeń zna, wykorzystuje szczegółowe przykłady z życia codziennego, a następnie je uogólnia;
* **indywidualizacja nauczania** – nauczyciel podejmuje działania wspomagające rozwój każdego ucznia oraz rozwój grupy jako całości, zwraca uwagę na uczniów z dysfunkcjami, wspiera uczniów chcących podjąć dalsze kształcenie, np. organizując dodatkowe zajęcia zwiększające szanse edukacyjne dla uczniów mających trudności w uczeniu się matematyki oraz dla tych, którzy będą chcieli kontynuować naukę, przygotowuje zadania dodatkowe
o odpowiednio dobranym stopniu trudności;
* **motywowanie uczniów do różnego rodzaju działalności matematycznej** – m.in. poprzez bieżącą, systematyczną ocenę, propozycje dodatkowych prac poszerzających zaplecze dydaktyczne szkoły, związanych bezpośrednio z omawianymi treściami bądź będących ich rozszerzeniem (np. robienie modeli brył i ich siatek, szablonów wykresów funkcji kwadratowych itp.), propozycje projektów edukacyjnych;
* **stwarzanie sytuacji problemowych** – np. przygotowanie zestawu zadań do rozwiązania
w grupie, na podstawie których można formułować hipotezy, a następnie je uzasadniać, przeprowadzić dyskusję na temat metod rozwiązywania oraz ich poprawności, otrzymanych wyników;
* **wykorzystywanie urządzeń technicznych** typu kalkulator, kalkulator graficzny, komputer – w miarę możliwości jak najczęstsze używanie np. programu Excel lub kalkulatora graficznego do rysowania wykresów funkcji oraz przedstawiania danych statystycznych w formie diagramów i wykresów, w razie potrzeby kalkulatora do wykonywania obliczeń – również
w trygonometrii;
* **wykorzystywanie technik informacyjnych** – np. poszukiwanie informacji na zadany temat w internecie;
* **czytanie ze zrozumieniem, interpretowanie, selekcjonowanie informacji** – np. przez wykorzystanie podręcznika i innych źródeł informacji;
* **utrwalanie i powtarzanie nabytych wiadomości i umiejętności** – np. poprzez rozwiązywanie zestawów zadań podsumowujących z podręcznika;
* **informowanie o postępach ucznia** – ocena nauczycielska jest informacją przygotowaną na potrzeby: ucznia, jego rodziców, nauczyciela, szkoły i systemu oświaty.

Wdrożeniu tych procedur sprzyja stosowanie różnorodnych metod pracy, takich jak:

* **praca z podręcznikiem** – nauczyciel wspólnie z uczniami analizuje matematyczne teksty
w podręczniku, uczy precyzyjnego wyrażania myśli, z użyciem języka matematyki.

**Przykład:** w czasie lekcji o funkcjach trygonometrycznych uczeń analizuje znajdujące się
w podręczniku treści, a nauczyciel pomaga w ich zrozumieniu np. poprzez zadawanie odpowiednich pytań.

* **pogadanka (dyskusja) problemowa** – nauczyciel dąży do tego, aby uczniowie zauważyli
i sformułowali problem (np. dobierając odpowiednio zadania), a następnie próbowali go rozwiązać, ewentualnie korzystając z pomocy nauczyciela.

**Przykład:** w czasie lekcji o interpretacji geometrycznej układu równań liniowych rozważamy np. problemy, jak znaleźć rozwiązanie układu równań liniowych na podstawie wykresów prostych, czy zawsze uda się to zrobić, ile rozwiązań może mieć układ równań
i dlaczego.

* **projekt edukacyjny** – uczniowie w grupach przygotowują pracę na zadany temat.

**Przykład:** opracowanie i przygotowanie gry (domina, gry planszowej, biegu na orientację) dotyczącej jednego z omawianych działów, która pod koniec roku szkolnego będzie okazją do powtórzenia wiadomości z całego roku nauki, a dodatkowo sprawdzenia różnorodnych umiejętności uczniów w bardziej atrakcyjnej dla nich formie. Taka praca będzie jednocześnie okazją do kształcenia celów wychowawczych.

* **eksperyment** – nauczyciel przeprowadza doświadczenie pomagające uczniom odkrywać prawa, zależności, własności.

**Przykład:** w czasie lekcji o kątach w kole uczniowie najpierw przygotowują odpowiednie modele kątów wpisanych i środkowych opartych na tych samych łukach, a następnie wspólnie z nauczycielem odkrywają ich własności.

* **wykład nauczyciela** – dobrze przygotowany temat, np. w formie prezentacji multimedialnej, zobrazowany odpowiednimi przykładami.

**Osiągnięcia konieczne absolwenta branżowej szkoły
I stopnia**

#### Uczeń powinien znać:

* pojęcia, własności i algorytmy:
* w klasie I: pojęcia liczby rzeczywistej, przedziału liczbowego, funkcji, funkcji liniowej, średniej ważonej, mediany i dominanty, algorytmy rozwiązywania: równań i nierówności pierwszego stopnia, układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, własności potęgowania i pierwiastkowania;
* w klasie II: pojęcia funkcji kwadratowej, funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, algorytmy dotyczące wzorów skróconego mnożenia, algorytmy rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych, własności funkcji kwadratowej, funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, figur podobnych, kąta wpisanego i kąta środkowego opartego na tym samym łuku;
* w klasie III: pojęcia proporcjonalności odwrotnej (również wykres funkcji *f*(*x*) = *a*/*x* dla danego *a*), bryły obrotowej, prawdopodobieństwa klasycznego, własności kątów między ścianami i odcinkami oraz między takimi odcinkami, jak krawędzie, przekątne, wysokości.

#### Uczeń powinien umieć:

* posługiwać się pojęciami, własnościami i algorytmami:
* w klasie I: stosować prawa działań na potęgach i pierwiastkach, wyznaczać na osi liczbowej i symbolicznie zapisywać przedziały liczbowe, wskazywać przykłady przyporządkowań, które są funkcjami, i rozpoznawać przyporządkowania, które nie są funkcjami, stosować własności funkcji liniowej, rozwiązywać równania i nierówności pierwszego stopnia, rozwiązywać układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, obliczać średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę;
* w klasie II: stosować wzory skróconego mnożenia, stosować własności funkcji kwadratowej, rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe, stosować własności funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, stosować zależność między kątem wpisanym i kątem środkowym opartym na tym samym łuku, pole wycinka, długość łuku;
* w klasie III: stosować własności proporcjonalności odwrotnej (również wykres funkcji *f*(*x*) = *a*/*x* dla danego *a*), obliczać kąty między ścianami i odcinkami oraz między takimi odcinkami, jak krawędzie, przekątne, wysokości, stosować funkcje trygonometryczne w obliczeniach geometrycznych dotyczących wielościanów i brył obrotowych, obliczać prawdopodobieństwo zdarzenia losowego.
* stosować posiadaną wiedzę do rozwiązywania zadań praktycznych, np.:
* korzystać z procentów w zagadnieniach związanych z podatkami, lokatami bankowymi, kosztami kredytów, itp.;
* dokonywać obliczeń miarowych – obwodów i pól wielokątów, pól powierzchni i objętości brył (również z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych) oraz przybliżać wyniki
z zadaną dokładnością;
* odczytywać i analizować informacje z tabel, diagramów i wykresów, wyznaczać i interpretować liczby charakteryzujące zestawy danych;
* dobrać odpowiedni model matematyczny czy algorytm do prostej sytuacji problemowej i weryfikować uzyskane wyniki;
* precyzyjnie formułować myśli;
* wykorzystywać w różnych sytuacjach urządzenia techniczne, takie jak kalkulator, komputer.

**Propozycja rozkładu materiału**

Program nauczania zakłada powtórzenie oraz utrwalenie wiadomości i umiejętności, których opanowanie jest konieczne dla dalszego toku kształcenia (np. działania na liczbach rzeczywistych, rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, wiadomości dotyczące wielokątów i brył). Warto, aby na początku roku szkolnego, zgodnie z zaleceniami autorów podstawy programowej, nauczyciel sprawdził, jakie wiadomości i umiejętności ma uczeń rozpoczynający naukę w branżowej szkole I stopnia.

Proponowany rozkład materiału w kl. I

|  |  |
| --- | --- |
| Temat | Liczba godzin |
| **I. Liczby rzeczywiste**1. Liczby naturalne
2. Liczby całkowite
3. Liczby wymierne
4. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej
5. Kalorie się liczy
6. Przybliżenia
7. Powtórzenie rozdziału
8. Praca klasowa i jej omówienie
 | 911111112 |
| II. Potęgi i pierwiastki1. Potęga o wykładniku naturalnym
2. Potęga o wykładniku całkowitym
3. Pierwiastek kwadratowy
4. Pierwiastki wyższych stopni
5. Powtórzenie rozdziału
6. Praca klasowa i jej omówienie
 | 7–8 11–2 1112 |
| III. Procenty i ich zastosowanie1. Co to jest procent?
2. Faktura VAT
3. Lokaty
4. Kredyt bez tajemnic
5. Powtórzenie rozdziału
6. Praca klasowa i jej omówienie
 | 7–8 1–211112  |
| **IV. Równania i nierówności**1. Równania
2. Równania – zastosowanie
3. Oś liczbowa i przedziały liczbowe
4. Nierówności
5. Nierówności – zastosowanie
6. Powtórzenie rozdziału
7. Praca klasowa i jej omówienie
 | 8–9 1111–2 112 |
| **V. Układy równań liniowych**1. Co to jest układ równań?
2. Metoda podstawiania
3. Metoda przeciwnych współczynników
4. Układy równań – zastosowanie
5. Powtórzenie rozdziału
6. Praca klasowa i jej omówienie
 | 7–9 11–2 11–2 12 |
| VI. Funkcje1. Pojęcie funkcji i sposoby jej opisu
2. Obliczanie wartości funkcji
3. Układ współrzędnych
4. Wykres funkcji
5. Miejsce zerowe funkcji
6. Monotoniczność funkcji
7. Odczytywanie własności funkcji z wykresu
8. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi *OY*
9. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi *OX*
10. Funkcje – zastosowanie
11. Powtórzenie rozdziału
12. Praca klasowa i jej omówienie
 | 13–141111–211111112 |
| VII. Funkcja liniowa1. Wykres funkcji liniowej
2. Punkty przecięcia prostej z osiami *OX* i *OY*
3. Monotoniczność funkcji liniowej
4. Współczynnik kierunkowy prostej
5. Wyznaczanie wzoru funkcji liniowej
6. Interpretacja geometryczna układów równań liniowych
7. Co się liczy w firmie?
8. Powtórzenie rozdziału
9. Praca klasowa i jej omówienie
 | 10–111–211111112 |
| VIII. Statystyka1. Średnia arytmetyczna
2. Średnia ważona
3. Mediana i dominanta
4. Powtórzenie rozdziału
5. Praca klasowa i jej omówienie
 | 611112 |
| Razem | 67–74  |

Proponowany rozkład materiału nie zawiera dwóch tematów lekcji, które znajdują się
w podręczniku „To się liczy!” do kl. 1:

- *Symetria wykresu względem osi OX lub OY* (z rozdziału VI. *Funkcje*),

- *Krótko o centylu* (z rozdziału VIII. *Statystyka*).

Po wprowadzeniu nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia z dnia 28 czerwca 2024 r. (Dz.U. z 5.07.2024 r., poz. 996) tematy te stały się nieobowiązkowe. Decyzja o ich realizacji należy do nauczyciela.

Proponowany rozkład materiału w kl. II

|  |  |
| --- | --- |
| Temat | Liczba godzin |
| I. Wyrażenia algebraiczne1. Wyrażenia algebraiczne
2. Redukcja wyrazów podobnych
3. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych
4. Mnożenie sum algebraicznych
5. Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias
6. Wzory skróconego mnożenia
7. Podatki się liczy!
8. Powtórzenie rozdziału
9. Pracaklasowa i jej omówienie
 | 10–11111111–2112 |
| II. Wykres funkcji kwadratowej1. Wykres funkcji $f\left(x\right)=ax^{2}$
2. Przesuwanie wykresu funkcji $ f\left(x\right)=ax^{2}$ wzdłuż osi *OX* i *OY*
3. Postać kanoniczna funkcji kwadratowej
4. Postać ogólna funkcji kwadratowej
5. Wartość najmniejsza i największa funkcji kwadratowej
6. To jest zysk!
7. Powtórzenie rozdziału
8. Praca klasowa i jej omówienie
 | 9–1111–2111–2112 |
| III. Równania i nierówności kwadratowe1. Proste równania kwadratowe
2. Rozwiązywanie równań kwadratowych za pomocą wyróżnika
3. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej
4. Punkty charakterystyczne paraboli $y=ax^{2}+bx+c$
5. Równania na co dzień
6. Nierówności kwadratowe
7. Powtórzenie rozdziału
8. Praca klasowa i jej omówienie
 | 9–111–211111–212 |
| IV. Wielokąty1. Kąty w trójkącie
2. Punkty specjalne w trójkącie
3. Trójkąty przystające
4. Trójkąty prostokątne
5. Odległość punktów w układzie współrzędnych
6. Pole trójkąta
7. Trójkąty o kątach 45°, 45°, 90° oraz 30°, 60°, 90°
8. Czworokąty – pola i obwody
9. Powtórzenie rozdziału
10. Praca klasowa i jej omówienie
 | 111111111112 |
| V. Podobieństwo1. Figury podobne
2. Trójkąty podobne
3. Pola figur podobnych
4. Ważne plany
5. Powtórzenie rozdziału
6. Praca klasowa i jej omówienie
 | 7111112 |
| VI. Trygonometria1. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego
2. Wartości funkcji trygonometrycznych
3. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych
4. Trygonometria na drodze
5. Związki między funkcjami trygonometrycznymi
6. Powtórzenie rozdziału
7. Praca klasowa i jej omówienie
 | 9–10111–21212 |
| VII. Okręgi i wielokąty1. Długość okręgu i pole koła
2. Kąty środkowe
3. Kąty wpisane
4. Wzajemne położenie prostej i okręgu
5. Okrąg wpisany w trójkąt
6. Okrąg opisany na trójkącie
7. Trójkąt równoboczny i kwadrat
8. Wielokąty foremne
9. Powtórzenie rozdziału
10. Praca klasowa i jej omówienie
 | 111111111112 |
| Razem | 66–72 |

Proponowany rozkład materiału nie zawiera tematu lekcji *Obliczanie pól wielokątów
z wykorzystaniem trygonometrii* z rozdziału VI. *Trygonometria* podręcznika „To się
liczy!” do kl. 2. Po wprowadzeniu nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia z dnia 28 czerwca 2024 r. (Dz.U. z 5.07.2024 r., poz. 996) temat ten stał się nieobowiązkowy. Decyzja o jego realizacji należy do nauczyciela.

Proponowany rozkład materiału w kl. III

|  |  |
| --- | --- |
| Temat | Liczba godzin |
| I. Proporcjonalność1. Proporcje
2. Wielkości wprost proporcjonalne
3. Wielkości odwrotnie proporcjonalne
4. Proporcjonalność na drodze
5. Wykres funkcji $f\left(x\right)=\frac{a}{x}$
6. Powtórzenie rozdziału
7. Praca klasowa i jej omówienie
 | 71111111 |
| II. Graniastosłupy1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni
2. Graniastosłup
3. Pole powierzchni graniastosłupa
4. Odcinki w graniastosłupie
5. Kąt między prostą a płaszczyzną
6. Objętość graniastosłupa
7. Graniastosłupy na co dzień
8. Powtórzenie rozdziału
9. Praca klasowa i jej omówienie
 | 9111111111 |
| III. Ostrosłupy1. Ostrosłup
2. Pole powierzchni ostrosłupa
3. Objętość ostrosłupa
4. Ostrosłupy we wnętrzach
5. Powtórzenie rozdziału
6. Praca klasowa i jej omówienie
 | 6111111 |
| IV. Bryły obrotowe1. Walec
2. Przekroje walca
3. Stożek
4. Przekroje stożka
5. Użyteczne bryły obrotowe
6. Kula
7. Powtórzenie rozdziału
8. Praca klasowa i jej omówienie
 | 6–810–110–11111 |
| V. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa1. Doświadczenia losowe i zdarzenia losowe
2. Reguła mnożenia
3. Reguła dodawania
4. Jaki mamy wybór?
5. Prawdopodobieństwo klasyczne
6. Powtórzenie rozdziału
7. Praca klasowa i jej omówienie
 | 71111111 |
| Razem | 35−37 |

Proponowany rozkład materiału nie zawiera tematu lekcji *Kąt dwuścienny* z rozdziału III. *Ostrosłupy* podręcznika „To się liczy!” do kl. 3. Po wprowadzeniu nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia z dnia 28 czerwca 2024 r. (Dz.U. z 5.07.2024 r., poz. 996) temat ten stał się nieobowiązkowy. Decyzja o jego realizacji należy do nauczyciela.