

Dorota Ponczek

Program nauczania
matematyki
dla branżowej szkoły I stopnia
do serii „To się liczy!”



© 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 zaciekać 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 umożliwiły 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 zaciekać 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, graniastopkami, 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 zamierzać 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	<i>Liczby naturalne, cechy podzielności</i>	• stosuje cechy podzielności liczby przez 2, 3, 5, 9; • wypisuje dzielniki liczby naturalnej; • wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych.
	<i>Liczby całkowite, liczby wymierne</i>	• rozpoznaje wśród podanych liczb liczby całkowite i liczby wymierne; • wykonuje działania na liczbach wymiernych; • stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań.
	<i>Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej</i>	• wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych; • zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe; • wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku liczby podanej w postaci rozwinięcia dziesiętnego okresowego.
	Potęgi	• 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.
	<i>Pierwiastek kwadratowy</i>	• oblicza wartość pierwiastka drugiego stopnia z liczby nieujemnej.
	Pierwiastki wyższych stopni	• 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.
	Liczby rzeczywiste	• 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.
	Reguła zaokrąglania	• zaokrągla liczbę z podaną dokładnością; • oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, jakie jest to przybliżenie z nadmiarem, czy z niedomiarem.
	*Błąd bezwzględny przybliżenia	• *oblicza błąd bezwzględny przybliżenia.
	<i>Procenty</i>	• 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	<i>Oś liczbową</i>	• interpretuje liczby rzeczywiste na osi liczbowej.
	Przedziały liczbowe	• 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.
	<i>Rozwiązanie równania</i>	• sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania.
	<i>Równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</i>	• rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą; • stosuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym; • interpretuje równania liniowe sprzeczne i tożsamościowe.
	Nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą	• 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 funkcji	• przedstawia funkcję za pomocą: opisu słownego, grafu, tabeli, wzoru, wykresu; • rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje.
	Obliczanie wartości funkcji opisanej wzorem	• oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu.
	Układ współrzędnych	• zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych; • odczytuje współrzędne danych punktów, • oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych.

	Własności funkcji	• 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 $p > 0$.
	Funkcja liniowa	• 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).
	Algebraiczne metody rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	• 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, nieoznaczonym czy sprzecznym; • stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych.
	Graficzna metoda rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	• 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	• oblicza <i>średnią arytmetyczną danych</i> (także w przypadku danych pogrupowanych); • wykorzystuje średnią arytmetyczną do rozwiązywania zadań.
	Mediana i dominanta	• wyznacza medianę i dominantę zestawu danych (także w przypadku danych pogrupowanych); • wykorzystuje medianę i dominantę do rozwiązywania zadań.
	Średnia ważona	• oblicza <i>średnią ważoną</i> (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 algebraicznych Wzory skróconego mnożenia	<i>dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne;</i> <i>wyłącza jednomian przed nawias;</i> <i>wykorzystuje wyrażenia algebraiczne do opisu zależności.</i> - używa wzory skróconego mnożenia: $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$.
2. Funkcje	Wykres funkcji kwadratowej Postać kanoniczna i ogólna funkcji kwadratowej Równania kwadratowe Postać iloczynowa funkcji kwadratowej Nierówności kwadratowe Najmniejsza i największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym Zastosowania 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).
3. Planimetria	Kąty w trójkącie Trójkąty przystające Trójkąty podobne	<i>klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów oraz długości boków;</i> <i>stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań.</i> <i>rozpoznaje trójkąty przystające oraz stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania różnych problemów.</i> <i>rozpoznaje trójkąty podobne oraz stosuje cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązywania różnych problemów;</i>

	Wielokąty podobne Trójkąty prostokątne Trójkąty o kątach 45°, 45°, 90° i 30°, 60°, 90° Czworokąty Długość okręgu i pole koła Kąty środkowe Kąty wpisane Okrąg wpisany w trójkąt Okrąg opisany na trójkącie Wielokąty foremne	• 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. • <i>stosuje twierdzenie Pitagorasa</i> 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, rombch i trapezach; • <i>oblicza pola i obwody czworokątów.</i> • <i>oblicza długość okręgu i pole koła.</i> • 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 trygonometryczne Związki między funkcjami trygonometrycznymi Zastosowania trygonometrii	• wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów ostrych, w szczególności kątów 30°, 45°, 60°. • stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$. • 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	<i>Proporcjonalność prosta</i>	- wskazuje wielkości wprost proporcjonalne; - wyznacza współczynnik proporcjonalności.
	Proporcjonalność odwrotna	- 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 przestrzeni	- wskazuje w wielościanach proste prostopadłe, równoległe i skośne; - wskazuje w wielościanach rzut prostokątny danego odcinka.
	Kąty w graniastosłupach i ostrosłupach	- 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.
	<i>Pole powierzchni oraz objętość graniastosłupa i ostrosłupa</i>	- oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów; - stosuje związki trygonometryczne do obliczania długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów.
	Bryły obrotowe	rozpoznaje bryły obrotowe.
	Pole powierzchni oraz objętość walca i stożka	- oblicza pola powierzchni oraz objętości walców i stożków; - oblicza długości odcinków, miary kątów, pola powierzchni oraz objętości walców i stożków z wykorzystaniem trygonometrii.
3. Kombinatoryka. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	Kula	oblicza pole powierzchni i objętość kuli.
	Reguła mnożenia, reguła dodawania	zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych.
	Prawdopodobieństwo klasyczne	oblicza prawdopodobieństwo, stosując definicję klasyczną w prostych sytuacjach.

Procedury osiągnięcia 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 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	9
1. Liczby naturalne	1
2. Liczby całkowite	1
3. Liczby wymierne	1
4. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej	1
5. Kalorie się liczy	1
6. Przybliżenia	1
7. Powtórzenie rozdziału	1
8. Praca klasowa i jej omówienie	2
II. Potęgi i pierwiastki	7-8
1. Potęga o wykładniku naturalnym	1
2. Potęga o wykładniku całkowitym	1-2
3. Pierwiastek kwadratowy	1
4. Pierwiastki wyższych stopni	1

5. Powtórzenie rozdziału	1
6. Praca klasowa i jej omówienie	2
III. Procenty i ich zastosowanie	7-8
1. Co to jest procent?	1-2
2. Faktura VAT	1
3. Lokaty	1
4. Kredyt bez tajemnic	1
5. Powtórzenie rozdziału	1
6. Praca klasowa i jej omówienie	2
IV. Równania i nierówności	8-9
1. Równania	1
2. Równania – zastosowanie	1
3. Oś liczbowa i przedziały liczbowe	1
4. Nierówności	1-2
5. Nierówności – zastosowanie	1
6. Powtórzenie rozdziału	1
7. Praca klasowa i jej omówienie	2
V. Układy równań liniowych	7-9
1. Co to jest układ równań?	1
2. Metoda podstawiania	1-2
3. Metoda przeciwnych współczynników	1
4. Układy równań – zastosowanie	1-2
5. Powtórzenie rozdziału	1
6. Praca klasowa i jej omówienie	2
VI. Funkcje	13-14
1. Pojęcie funkcji i sposoby jej opisu	1
2. Obliczanie wartości funkcji	1
3. Układ współrzędnych	1
4. Wykres funkcji	1-2
5. Miejsce zerowe funkcji	1
6. Monotoniczność funkcji	1
7. Odczytywanie własności funkcji z wykresu	1
8. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi OY	1
9. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi OX	1
10. Funkcje – zastosowanie	1
11. Powtórzenie rozdziału	1
12. Praca klasowa i jej omówienie	2
VII. Funkcja liniowa	10-11
1. Wykres funkcji liniowej	1-2
2. Punkty przecięcia prostej z osiami OX i OY	1
3. Monotoniczność funkcji liniowej	1
4. Współczynnik kierunkowy prostej	1
5. Wyznaczanie wzoru funkcji liniowej	1
6. Interpretacja geometryczna układów równań liniowych	1
7. Co się liczy w firmie?	1
8. Powtórzenie rozdziału	1

9. Praca klasowa i jej omówienie	2
VIII. Statystyka	6
1. Średnia arytmetyczna	1
2. Średnia ważona	1
3. Mediana i dominanta	1
4. Powtórzenie rozdziału	1
5. Praca klasowa i jej omówienie	2
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),
- Krótka 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 algebraiczne	10-11
1. Wyrażenia algebraiczne	1
2. Redukcja wyrazów podobnych	1
3. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych	1
4. Mnożenie sum algebraicznych	1
5. Wylączenie wspólnego czynnika przed nawias	1
6. Wzory skróconego mnożenia	1-2
7. Podatki się liczy!	1
8. Powtórzenie rozdziału	1
9. Praca klasowa i jej omówienie	2
II. Wykres funkcji kwadratowej	9-11
1. Wykres funkcji $f(x) = ax^2$	1
2. Przesuwanie wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ wzdłuż osi OX i OY	1-2
3. Postać kanoniczna funkcji kwadratowej	1
4. Postać ogólna funkcji kwadratowej	1
5. Wartość najmniejsza i największa funkcji kwadratowej	1-2
6. To jest zysk!	1
7. Powtórzenie rozdziału	1
8. Praca klasowa i jej omówienie	2
III. Równania i nierówności kwadratowe	9-11
1. Proste równania kwadratowe	1-2
2. Rozwiązywanie równań kwadratowych za pomocą wyróżnika	1
3. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	1
4. Punkty charakterystyczne paraboli $y = ax^2 + bx + c$	1
5. Równania na co dzień	1

6. Nierówności kwadratowe	1-2
7. Powtórzenie rozdziału	1
8. Praca klasowa i jej omówienie	2
IV. Wielokąty	11
1. Kąty w trójkącie	1
2. Punkty specjalne w trójkącie	1
3. Trójkąty przystające	1
4. Trójkąty prostokątne	1
5. Odległość punktów w układzie współrzędnych	1
6. Pole trójkąta	1
7. Trójkąty o kątach 45° , 45° , 90° oraz 30° , 60° , 90°	1
8. Czworokąty – pola i obwody	1
9. Powtórzenie rozdziału	1
10. Praca klasowa i jej omówienie	2
V. Podobieństwo	7
1. Figury podobne	1
2. Trójkąty podobne	1
3. Pola figur podobnych	1
4. Ważne plany	1
5. Powtórzenie rozdziału	1
6. Praca klasowa i jej omówienie	2
VI. Trygonometria	9-10
1. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	1
2. Wartości funkcji trygonometrycznych	1
3. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	1-2
4. Trygonometria na drodze	1
5. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2
6. Powtórzenie rozdziału	1
7. Praca klasowa i jej omówienie	2
VII. Okręgi i wielokąty	11
1. Długość okręgu i pole koła	1
2. Kąty środkowe	1
3. Kąty wpisane	1
4. Wzajemne położenie prostej i okręgu	1
5. Okrąg wpisany w trójkąt	1
6. Okrąg opisany na trójkącie	1
7. Trójkąt równoboczny i kwadrat	1
8. Wielokąty foremne	1
9. Powtórzenie rozdziału	1
10. Praca klasowa i jej omówienie	2
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. Proporcjonalność	7
1. Proporcje	1
2. Wielkości wprost proporcjonalne	1
3. Wielkości odwrotnie proporcjonalne	1
4. Proporcjonalność na drodze	1
5. Wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$	1
6. Powtórzenie rozdziału	1
7. Praca klasowa i jej omówienie	1
II. Graniastosłupy	9
1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni	1
2. Graniastosłup	1
3. Pole powierzchni graniastosłupa	1
4. Odcinki w graniastosłupie	1
5. Kąt między prostą a płaszczyzną	1
6. Objętość graniastosłupa	1
7. Graniastosłupy na co dzień	1
8. Powtórzenie rozdziału	1
9. Praca klasowa i jej omówienie	1
III. Ostrosłupy	6
1. Ostrosłup	1
2. Pole powierzchni ostrosłupa	1
3. Objętość ostrosłupa	1
4. Ostrosłupy we wnętrzach	1
5. Powtórzenie rozdziału	1
6. Praca klasowa i jej omówienie	1
IV. Bryły obrotowe	6-8
1. Walec	1
2. Przekroje walca	0-1
3. Stożek	1
4. Przekroje stożka	0-1
5. Użyteczne bryły obrotowe	1
6. Kula	1
7. Powtórzenie rozdziału	1
8. Praca klasowa i jej omówienie	1
V. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa	7
1. Doświadczenia losowe i zdarzenia losowe	1
2. Reguła mnożenia	1
3. Reguła dodawania	1
4. Jaki mamy wybór?	1
5. Prawdopodobieństwo klasyczne	1
6. Powtórzenie rozdziału	1
7. Praca klasowa i jej omówienie	1
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.