

MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

PROGRAM SZKOŁY PODSTAWOWEJ

MATEMATYKA

KLASY IV—VIII

WARSZAWA 1990

MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

PROGRAM SZKOŁY PODSTAWOWEJ
MATEMATYKA
KLASY IV—VIII

WARSZAWA 1990



341.2(073)

3132/b/c

Program zatwierdzony do realizacji w kl. IV—VIII szkoły podstawowej od roku szkolnego 1990/91 zarządzeniem Ministra Edukacji Narodowej nr 1 z dnia 15 stycznia 1990 r. (Dz. Urz. MEN nr 1 z 1990 r. poz. 1).

Nr programu DKO 1-4014-22/90

ERRATA

Strona	Wiersz od góry	Jest	Ma być
8	12	o objętości	i objętości
14	6	różne	równe
14	9	Konstrukcje	Konstrukcyjne
15	16 — 17	pierwiastka	pierwszego
15	29	4. Pola objętości	4. Pola i objętości

Program szkoły podstawowej — Matematyka

MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

Zam. 50/90

Zam. 137/94 nakł. 7000

Nakład 70 000 egz.

Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

UWAGI WSTĘPNE

Mamy budować nowy ład w Polsce, ład, który sprzyja postawom twórczym i poczuciu odpowiedzialności. Jednym z warunków by to osiągnąć jest budowanie takiej szkoły, w której i nauczyciel i uczeń mogą pracować w sposób twórczy i odpowiedzialny.

Nie można w tej chwili zmienić sytuacji materialnej szkół, nie można w tak krótkim czasie opracować nowych podręczników. Ale można i trzeba zacząć budować szkołę racjonalną, bardziej — niż dotychczas — przyjazną i dla nauczyciela i dla ucznia.

Jedną z dróg prowadzących do tego celu jest ograniczenie zakresu obowiązujących treści programowych. Nie chodzi tu o zmniejszenie wysiłku ucznia, ale o to, by wysiłek ten stał się racjonalny i twórczy.

Nauczyciele i pracownicy nadzoru pedagogicznego, a także rodzice i uczniowie zgodnie stwierdzali, że programy w dotychczasowym kształcie były nie do zrealizowania, że ich przeładowanie, nadmiernie encyklopedyczny charakter prowadziły z jednej strony do nadmiernego przeciążenia uczniów, z drugiej zaś do uczenia bardzo powierzchownego. Pośpieszna tzw. „realizacja programu” zastępowała rzeczywiste, pogłębione uczenie i yczenie się.

Dlatego też Ministerstwo Edukacji Narodowej uznało za niezbędne dokonanie doraźnych zmian w programach nauczania przedmiotów ogólnokształcących.

Nowe, zmienione programy zawierają mniejszy niż dotychczas zakres treści i tylko ten zakres powinien być traktowany jako obowiązkowy. Wymaga to, oczywiście by nauczyciel umiejętnie dostosował do tych treści korzystanie przez ucznia z niezmienionego podręcznika. Trzeba wskazać uczniowi, które z partii podręcznika zawierają informacje obowiązujące, które należy traktować jako uzupełniające lub w ogóle pominąć.

Ograniczenie programu ma na celu uwolnienie tak nauczyciela, jak i ucznia od ciągłego pośpiechu, będącego często źródłem stresów, a także nie sprzyjającego kształcącemu charakterowi nauczania.

Oczywiście same zmiany programowe nie spowodują realizacji tych celów, najwięcej zależy od nauczyciela — jego trudu i inwencji. Ale może odciążony program choć trochę ułatwi nauczycielowi pracę, stworzy większe możliwości, by spokojniej i prawdziwiej rozwijać zainteresowania poznawcze, rozumienie zjawisk i kształtowanie twórczego myślenia.

Podsumowując zwracamy uwagę na następujące sprawy:

1. Materiał nauczania zawiera treści programowe, które należy traktować jako obowiązkowe, ale od nauczyciela zależy stopień uszczegółowienia omawiania poszczególnych tematów. Niektóre z nich można realizować w formie krótkiej informacyjnej wzmianki.
2. Kolejność realizacji działów i haseł, wymiar czasu przeznaczony na poszczególne tematy zależy od decyzji nauczyciela (i jego interpretacji treści programu).
3. Tematy nieobowiązkowe, tzw. treści fakultatywne są tylko propozycją; nauczyciel ma prawo odrzucić je w całości, realizować niektóre z nich w dowolnym zakresie lub wprowadzić inne.
4. Dobór form i metod pracy dydaktycznej zależy od nauczyciela, który dostosowuje je do potrzeb zespołu klasowego, wyposażenia szkoły, warunków organizacyjnych, a także własnych predyspozycji pedagogicznych. Głównym kryterium doboru form i metod pracy dydaktycznej powinna być możliwość efektywnej i skutecznej realizacji określonych programem celów kształcenia.
5. Podstawowym dokumentem organizującym pracę nauczyciela jest program nauczania. Podręcznik natomiast jest środkiem dydaktycznym pomocniczym tak dla nauczyciela, jak i ucznia, a nie wyłącznym i obowiązującym źródłem informacji.

Sprawom realizacji zmian programowych należy poświęcić posiedzenie rad pedagogicznych i ich komisji przedmiotowych.

Pracownicy nadzoru pedagogicznego oraz metodycy powinni wspólnie z nauczycielem szukać dróg takiego wykorzystania zmniejszenia zakresu materiału informacyjnego, by zapewnić lepsze warunki dla rozwoju każdego z uczniów.

CELE KSZTAŁCENIA

Uczenie się matematyki jest jednym z głównych składników kształcenia uczniów w szkole podstawowej. Winno ono rozwijać umysł, kształtować orientację w stosunkach liczbowych, wyobraźnię i umiejętności heurystyczne, przyzwyczajając do wysiłku, dobrej organizacji pracy i wytrwałości, wyrabiać rzetelność, pracowitość i systematyczność. Przystawianie wiadomości i opanowywanie umiejętności winno sprzyjać rozwijaniu zainteresowań matematyką i jej zastosowaniami oraz zamiłowaniu do czytelnictwa.

Zakłada się, że w rezultacie uczenia się matematyki w szkole podstawowej każdy uczeń osiągnie co najmniej wyszczególnione niżej minimalne wyniki:

- umiejętność wykonywania operacji rachunkowych na liczbach wymiernych i wyrażeniach algebraicznych, posługiwania się najbardziej rozpowszechnionymi narzędziami rachunku, rozwiązywania równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą oraz układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, wraz ze stosowaniem obliczeń i równań w rozwiązywaniu zadań, oraz znajomość podstawowych praw arytmetyki i algebry;
- rozwiniętą i ukształtowaną wyobraźnię w zakresie form geometrycznych jednowymiarowych, dwuwymiarowych i trójwymiarowych oraz znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń geometrycznych;
- rozumienie prostokątnego układu współrzędnych na płaszczyźnie oraz przykładów metody analitycznej w geometrii;
- umiejętność wykonywania prostych konstrukcji geometrycznych oraz rozwiązywania nieskomplikowanych zadań rachunkowych o treści geometrycznej;
- umiejętność definiowania najprostszych pojęć matematycznych, formułowania twierdzeń, odróżniania w twierdzeniu założenia i tezy oraz przeprowadzania prostych dowodów;
- umiejętność korzystania z podstawowych opracowań matematycznych.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Klasa IV

(5 godzin tygodniowo)

1. Liczby naturalne

Pisanie liczb naturalnych w dziesiętkowym systemie pozycyjnym, czytanie liczb, pisanie liczb słowami. Przedstawianie liczb naturalnych na osi liczbowej. Rzymski system pisania liczb.

Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb naturalnych. Liczba 0 w dodawaniu i mnożeniu, liczba 1 w mnożeniu. Ćwiczenia mające na celu wyrabianie i utrzymywanie dobrej sprawności rachunkowej w zakresie 100. Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występuje więcej niż jedno działanie; nawiasy, kolejność wykonywania działań.

Przykłady obliczania potęg o wykładnikach naturalnych.

Algorytmy dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia liczb naturalnych sposobem pisemnym. Przykład skróconych sposobów wykonywania rachunków.

Podzielność liczb naturalnych, dzielniki i wielokrotności liczby. Przykłady cech podzielności. Liczby pierwsze. Rozkładanie liczb naturalnych na czynniki.

2. Figury geometryczne

Prostokąty i prostopadłościany. Wierzchołki, boki i przekątne prostokąta. Wierzchołki, krawędzie i ściany prostopadłościanu. Odcinki równoległe, odcinki prostopadłe. Ściany równoległe, ściany prostopadłe. Kwadrat. Sześciąt. Kreślenie odcinków i prostokątów, posługiwanie się linijką i ekierką. Mierzenie odcinków, jednostki długości. Kreślenie odcinka i prostokąta w skali. Przykłady obliczania obwodu prostokąta.

Okrąg i koło. Kreślenie okręgów, użycie cyrkla; środek,

promień, cięciwa, średnica i łuk. Kreślenie okręgu w skali. Prosta i półprosta. Kąt. Mierzenie kątów, kątomierz, jednostki miary kąta. Kąt ostry, rozwarty, prosty.

Kula i sfera; środek, promień i średnica. Przekroje płaskie kuli i sfery.

3. Liczby wymierne

Przedstawianie wyrażeń dwumianowanych za pomocą ułamków dziesiętnych. Przedstawianie ułamków dziesiętnych na osi liczbowej. Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych. Mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000 itd. Porównywanie ułamków dziesiętnych.

Przykłady przedstawiania ilorazu w postaci ułamka zwykłego; licznik, mianownik, kreska ułamkowa. Przedstawianie ułamków zwykłych na osi liczbowej. Przykłady skracania i rozszerzania ułamków. Sprowadzanie ułamków do wspólnego mianownika. Dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych. Mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych przez liczby naturalne. Przykłady obliczania ułamka danej liczby naturalnej. Porównywanie ułamków zwykłych.

Stosowanie umiejętności rachunkowych w rozwiązywaniu zadań, próby zapisywania treści zadania w postaci równania.

4. Pole i objętość

Jednostki pola. Przykłady obliczania pola prostokąta. Projektowanie siatek modeli prostopadłościanów. Przykłady obliczania pola powierzchni prostopadłościanu.

Jednostki objętości. Przykłady obliczania objętości prostopadłościanu.

Rozwiązywanie zadań o treści związanej z polami prostokątów i objętościami prostopadłościanów, w tym zadań wymagających obliczania liczby hektarów, arów, litrów; hektolitrów, gramów, dekagramów, kilogramów, kwintali, ton.

UMIEJĘTNOŚCI

Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb naturalnych — pamięciowo i pisemnie. Objasnianie na przykładach, sposobów porównywania, dodawania i odejmowania ułamków dziesiętnych i ułamków zwykłych. Rozpoznawanie kół, okręgów, prostokątów, kwadratów, kul, prostopadłościannów i sześciannów oraz rozumienie pojęć związanych z tymi figurami. Rozpoznawanie odcinków równoległych i odcinków prostopadłych. Rozpoznawanie kątów ostrych, prostych i rozwartych. Kreślenie: odcinków, odcinków równoległych, odcinków prostopadłych, prostokątów, kwadratów i okręgów. Obliczanie obwodów i pól prostokątów oraz pól powierzchni o objętości prostopadłościannów — w zakresie posiadanych umiejętności rachunkowych.

Klasa V

(5 godzin tygodniowo)

1. Działania na ułamkach zwykłych i ułamkach dziesiętnych

Dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych i ułamków dziesiętnych, nie prowadzące do długich obliczeń. Algorytmy dodawania i odejmowania ułamków dziesiętnych sposobem pisemnym.

Mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych i ułamków zwykłych. Obliczanie największego wspólnego dzielnika. Skraccanie i rozszerzanie ułamków. Algorytmy mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych sposobem pisemnym. Zamiana ułamków dziesiętnych na ułamki zwykłe. Przykłady zamiany ułamków zwykłych na ułamki dziesiętne. Przykłady podnoszenia ułamka zwykłego i ułamka dziesiętnego do potęgi o wykładniku naturalnym. Procent, obliczenia procentowe; obliczanie procentu danej liczby oraz liczby na podstawie danego jej procentu.

Rozwiązywanie zadań wymagających stosowania posiadanych wiadomości o ułamkach i procentach oraz umiejętności rachunkowych.

2. Wielokąty

Wielokąt, trójkąt, czworokąt; trapez, równoległobok, prostokąt, romb, kwadrat. Figury przystające.

Proste równoległe, proste prostopadłe. Suma miar kątów wewnętrznych trójkąta.

Wysokość trójkąta, wysokość równoległoboku, wysokość trapezu. Obliczanie pola prostokąta, trójkąta, równoległoboku i trapezu.

3. Działania na liczbach wymiernych

Liczby dodatnie, ujemne i zero. Liczby przeciwne. Liczby wymierne, wartość bezwzględna, interpretacja osi liczbowej. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb wymiernych. Przemienność i łączność dodawania i mnożenia. Rozdzielność mnożenia względem dodawania. Porównywanie liczb wymiernych. Przykłady podnoszenia liczby wymiernej do potęgi o wykładniku naturalnym. Przykłady pierwiastków arytmetycznych drugiego i trzeciego stopnia.

4. Graniastosłupy

Graniastosłupy proste; ściany, krawędzie, wierzchołki. Krawędzie i ściany równoległe, krawędzie skośne, krawędzie i ściany prostopadłe.

Siatki graniastosłupów prostych, projektowanie siatek w skali. Przykłady obliczania pól powierzchni graniastosłupów prostych.

Podstawy i wysokość graniastosłupa prostego, przykłady obliczania objętości.

5. Wyrażenia algebraiczne, równania i nierówności

Przykłady wyrażeń algebraicznych o prostej budowie, wartość liczbową wyrażenia algebraicznego. Obliczanie wartości liczbowych wyrażeń.

Przykłady wyrażania treści zadań w postaci równań i nierówności. Rozwiązywanie równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą. Stosowanie równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą w rozwiązywaniu zadań.

UMIĘTNOŚCI

Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych i ułamków dziesiętnych. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb wymiernych. Porównywanie liczb wymiernych. Wykonywanie obliczeń, w których występuje dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb wymiernych, wyrażonych w postaci ułamków zwykłych i ułamków dziesiętnych. Wykonywanie obliczeń procentowych. Rozpoznawanie wielokątów, czworokątów, trapezów, równoległoboków, prostokątów, rombów, kwadratów, trójkątów, prostopadłościannów i graniastosłupów. Rozpoznawanie prostych i płaszczyzn równoległych oraz prostych i płaszczyzn prostopadłych. Objąśnianie na przykładach sposobów obliczania pól prostokątów, trójkątów, równoległoboków i trapezów oraz pól powierzchni i objętości graniastosłupów prostych.

Klasa VI

(5 godzin tygodniowo)

1. Liczby wymierne i wyrażenia algebraiczne

Potęga o wykładniku naturalnym. Ćwiczenia w wykonywaniu dodawania, odejmowania, dzielenia i potęgowania liczb wymiernych, wyrażonych w postaci ułamków dziesiętnych

i ułamków zwykłych. Ćwiczenia w obliczaniu wartości wyrażeń; kolejność wykonywania działań. Obliczenia procentowe, diagramy procentowe.

Rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych, ułamki okresowe. Przykłady liczb niewymiernych i ich rozwinięć dziesiętnych. Długość okręgu, pole koła, liczba π . Przybliżenia dziesiętne, zaokrąglanie przybliżeń.

Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych. Mnożenie i dzielenie sum algebraicznych przez liczby. Redukcja wyrazów podobnych.

Mnożenie i dzielenie potęg o tej samej podstawie, mnożenie i dzielenie potęg o tym samym wykładniku. Potęgowanie potęgi. Zastosowanie potęg w mnożeniu iloczynów i sum algebraicznych.

2. Konstrukcje geometryczne

Konstruowanie odcinków, kątów i trójkątów przystających. Konstruowanie równoległych i prostych prostopadłych. Przykłady rozwiązywania zadań konstrukcyjnych.

Kąt środkowy. Kąt wpisany. Kąt pełny, kąt półpełny. Związek między kątem wpisanym i kątem środkowym opartych na tym samym łuku okręgu. Kąt wpisany oparty na półokręgu. Twierdzenie; założenie, teza. Twierdzenie Pitagorasa, twierdzenie odwrotne.

3. Układ współrzędnych

Określenie położenia punktów o danych współrzędnych całkowitych i wymiernych na płaszczyźnie. Ćwiczenia polegające na wyróżnianiu zbiorów punktów w układzie współrzędnych za pomocą równań, nierówności lub innych własności współrzędnych.

4. Proporcjonalność, równania i nierówności

Pojęcie funkcji, przykłady empiryczne funkcji. Funkcje $x \rightarrow ax$ oraz ich wykresy.

Proporcjonalność prosta, współczynnik proporcjonalności, proporcje oraz ich podstawowe własności, proporcjonalność odwrotna. Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą w postaci proporcji.

Równania i nierówności oraz ich własności: dodawanie do obu stron tego samego wyrażenia, mnożenie i dzielenie obu stron przez tę samą liczbę. Rozwiązywanie równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.

Stosowanie równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą w rozwiązywaniu zadań, w tym zadań dotyczących prostej proporcjonalności i odwrotnej.

3. Ostrosłupy

Ostrosłup; ściany, krawędzie, wierzchołki. Podstawa i ściany boczne ostrosłupa, krawędzie boczne ostrosłupa. Siatki ostrosłupów, projektowanie siatek w skali. Przykłady obliczania pola powierzchni ostrosłupów.

Wysokość ostrosłupa. Przykłady obliczania objętości ostrosłupów.

UMIEJĘTNOŚCI

Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb wymiernych. Podnoszenie liczb wymiernych do potęgi o wykładniku naturalnym. Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych. Rozwiązywanie równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą. Stosowanie równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą w rozwiązywaniu zadań, w tym zadań dotyczących proporcjonalności prostej i procentów. Posługiwanie się linijką, ekierką i cyrklem. Wykonywanie podstawowych konstrukcji geometrycznych. Rozpoznawanie ostrosłupów. Objasnianie na przykładach sposobów obliczania pola powierzchni i objętości ostrosłupa. Formułowanie twierdzeń, odróżnianie założeń i tezy. Przeprowadzanie najprostszyc wnioskowań.

Klasa VII

(4 godziny tygodniowo)

1. Funkcje i równania

Funkcje $x \rightarrow ax + b$, ich wykresy i własności. Funkcje rosnące, funkcje malejące, funkcje stałe.

Przykłady innych funkcji: $x \rightarrow \frac{a}{x}$, $x \rightarrow ax^2$ i ich wykresy.

Wiadomości o równaniach i nierównościach: dodawanie do obu stron tego samego wyrażenia, mnożenie i dzielenie obu stron przez tę samą liczbę.

Równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi i jego zbiór rozwiązywać; interpretacja geometryczna w prostokątnym układzie współrzędnych na płaszczyźnie. Układ dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi. Zastosowanie równań i układów równań w rozwiązywaniu zadań.

2. Symetrie

Figury symetryczne względem prostej, oś symetrii.

Oś symetrii figury. Symetralna odcinka. Konstrukcyjne opisywanie okręgu na trójkącie. Dwusieczna kąta. Styczna do okręgu. Konstrukcyjne wpisywanie okręgu w trójkąt.

Figury symetryczne względem punktu, środek symetrii.

Środek symetrii figury. Wielokąty foremne. (Środek i oś symetrii wielokąta foremnego).

Rozwiązywanie zadań konstrukcyjnych.

Punkty symetryczne względem osi współrzędnych.

Punkty symetryczne względem początku układu współrzędnych.

3. Wyrażenia algebraiczne

Dodawanie, odejmowanie i mnożenie sum algebraicznych. Redukcja wyrazów podobnych. Skrócone sposoby mnożenia. wzory:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2, (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2,$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2.$$

Rozkładanie sum algebraicznych na czynniki; wyłączenie wspólnego czynnika poza nawias, stosowanie wzorów.

Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych, przekształcanie wyrażeń do postaci dogodnej dla obliczeń.

4. Jednokładność i podobieństwo figur

Konstrukcja podziału odcinka na różne części. Proporcjonalność odcinków utworzonych na ramionach kąta przeciętych prostymi równoległymi (twierdzenie Talesa).

Konstrukcje powiększanie i zmniejszanie figur geometrycznych w danej skali. Jednokładność figur, środek i skala jednokładności.

Figury podobne, skala podobieństwa. Prostokąty podobne. Stosunek pól prostokątów podobnych. Trójkąty prostokątne podobne.

UMIĘJĘTNOŚCI

Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych. Wykonywanie działań na sumach algebraicznych. Rozkładanie sum algebraicznych na czynniki w nieskomplikowanych przypadkach. Rozwiązywanie równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą. Rozwiązywanie układów dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi. Stosowanie równań, nierówności i układów równań w rozwiązywaniu zadań. Rozpoznawanie figur symetrycznych względem prostej oraz figur symetrycznych względem punktu. Rozpoznawanie prostokątów podobnych.

Klasa VIII

(4 godziny tygodniowo)

1. Potęgi i pierwiastki

Potęga o wykładniku naturalnym. Mnożenie i dzielenie potęg o tym samym wykładniku. Mnożenie i dzielenie potęg

o tej samej podstawie. Potęgowanie potęgi. Przykłady potęg o wykładnikach całkowitych. Pierwiastki. Mnożenie i dzielenie pierwiastków tego samego stopnia. Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka.

Ćwiczenia w przekształcaniu wyrażeń zawierających potęgi i pierwiastki, obliczanie wartości takich wyrażeń. Posługiwanie się tablicami potęg i pierwiastków.

2. Wyrażenia algebraiczne

Obliczanie wartości liczbowych wyrażeń algebraicznych (wymiernych). Proporcjonalność odwrotna. Rozwiązywanie zadań dotyczących proporcjonalności prostej i proporcjonalności odwrotnej.

Ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań wymagających przekształcania wyrażeń ze stosowaniem wzorów skróconego mnożenia, rozwiązywania równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, rozwiązywania układów równań pierwiastka stopnia z dwiema niewiadomymi. Przykłady przekształcania wzorów.

3. Związki między bokami i kątami w trójkątach

Przypomnienie i utrwalenie wiadomości o podobieństwie trójkątów prostokątnych, związkach między bokami w trójkącie prostokątnym i miarach kątów. Twierdzenie Pitagorasa.

Funkcje trygonometryczne: sinus, cosinus, tangens i cotangens kątów ostrych. Związki: $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$, $\operatorname{tg}(90^\circ - \alpha) = \operatorname{ctg} \alpha$, $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$. Wartości

funkcji trygonometrycznych kątów: 30° , 45° , 60° . Tablice funkcji trygonometrycznych. Rozwiązywanie zadań dotyczących boków i kątów w trójkątach prostokątnych.

4. Pola objętości

Przypomnienie wiadomości o polach i objętościach. Obliczanie pól wielokątów. Wzory na długość okręgu i pole koła.

Rysowanie niektórych figur przestrzennych (graniastosłup, ostrosłup, walec).

Kąt prostej z płaszczyzną. Kąt dwuścienny i jego miara. Prostopadłość prostej i płaszczyzny. Prostopadłość dwóch płaszczyzn.

Obliczanie pól powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów. Bryły obrotowe: walec, stożek i kula. Rozwinięcie powierzchni walca i stożka na płaszczyźnie. Wzory na obliczanie pól powierzchni i objętości walca, stożka i kuli.

UMIĘTNOŚCI

Posługiwanie się potęgami o wykładnikach naturalnych. Przekształcanie nieskomplikowanych wyrażeń algebraicznych. Stosowanie równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą oraz układów równań pierwszego stopnia z dwoma niewiadomymi w rozwiązywaniu zadań o tematyce zaczerpniętej z różnych dziedzin. Obliczanie pól poznanych figur płaskich oraz pól powierzchni i objętości poznanych brył. Posługiwanie się poradnikami i tablicami matematycznymi.

UWAGI O REALIZACJI PROGRAMU

Niniejszy program matematyki jest modyfikacją tekstu programu nauczania matematyki Nr SN-40-50/83, zatwierdzonego w dniu 23 czerwca 1983 r., z uwzględnieniem późniejszych zmian.

Modyfikacja polega na rezygnacji z niektórych haseł programowych mało istotnych dla realizacji celów kształcenia i wychowania oraz na przesunięciu pewnych haseł do treści fakultatywnych (nie obowiązujących), o których realizacji decyduje nauczyciel w zależności od możliwości intelektualnych uczniów i uwarunkowań czasowych. Tematy fakultatywne można realizować jedynie wówczas, gdy nie przeszkodzi to w opanowaniu przez uczniów treści i umiejętności podstawowych. Opanowa-

nie treści fakultatywnych nie jest konieczne do nauki w klasach wyższych.

Tematyka reprezentowana w programie przez umiejętności jest najważniejsza, stanowi ona minimum wymagań. Tej właśnie tematyce trzeba poświęcić najwięcej uwagi podczas realizacji programu.

W wyniku modyfikacji programu nauczania nauczyciele uzyskują w każdej klasie znaczną liczbę godzin do własnej dyspozycji, które mogą przeznaczyć na gruntowniejsze i dokładniejsze opracowanie najważniejszych haseł programowych lub na wybór haseł fakultatywnych.

Program matematyki w klasach IV—VIII jest kontynuacją programu obowiązującego w klasach początkowych I—III. Ułożono i opracowano go tak, aby szkoła podstawowa mogła zapewnić swoim uczniom elementarne wykształcenie matematyczne, niezbędne każdemu współczesnemu człowiekowi. W szczególności chodzi o przygotowanie młodzieży, w zakresie matematyki, do uczenia się innych przedmiotów w szkole podstawowej oraz kontynuowania nauki w zasadniczych szkołach zawodowych, technikach i liceach.

Kolejność działów programu, ich zakres oraz kolejność tematów ustalono jako optymalną przy właściwej interpretacji haseł, stosownie do stanu przygotowania uczniów. Jest możliwe zastosowanie w realizacji innej kolejności działów i tematów w obrębie danej klasy, zależnie do interpretacji dydaktycznej treści programu. Należy jednak tego unikać, gdyż takie zmiany stwarzają trudności przy przechodzeniu uczniów z jednej szkoły do innej w ciągu roku szkolnego.

Klasa IV

Na początku klasy IV powtarzamy, rozszerzamy i utrwalamy wiadomości uczniów, dotyczące liczb naturalnych, koncentrując się na opanowaniu przez uczniów techniki dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia. Stosujemy obliczenia wymagające biegłości w rachunku pamięciowym do 100. Zwracamy uwagę na dodawanie i odejmowanie zera oraz mnożenie

i dzielenie przez jeden, wskazując na widoczną analogię. Stosujemy sprawdzanie wyniku odejmowania za pomocą dodawania oraz dzielenia za pomocą mnożenia.

Umiejętności posługiwania się algorytmami wykonywania działań sposobem pisemnym doprowadzamy do biegłości. Należy uwzględnić tutaj w ćwiczeniach wszystkie szczególnie przypadki, które mogą uczniom stwarzać trudności, w szczególności przypadki przekraczania miejsc dziesiętnych przy dodawaniu i odejmowaniu oraz liczb z zerami w mnożeniu i dzieleniu.

Liczby wymierne opracowujemy posługując się środkami pogładowymi. Dla uzmysłowienia konkretnego znaczenia ułamków i działań na nich konieczne jest odwoływanie się do sytuacji praktycznych, do doświadczeń dzieci oraz ich wiadomości o różnych miarach. Należy stosować ilustracje geometryczne: odcinki, prostokąty, koła, prostopadłościanny, kule i ich części. Jedną z podstawowych idei programu matematyki jest przyzwyczajanie uczniów do wiązania poznanych już liczb z punktami osi liczbowej. Od samego początku nauki o liczbach należy stosować ćwiczenia z liczbami na osi liczbowej; zaznaczanie liczb, znajdowanie liczby dla danego punktu, porównywanie liczb, oraz ilustrowanie działań.

Ćwiczenia z wyrażeniami dwumianowanymi wyrażającymi miary są dobrym przejściem od liczb naturalnych do ułamków dziesiętnych, a więc liczb wymiernych. Przy dobrze opanowanym rachunku pisemnym na liczbach naturalnych algorytmy dodawania i odejmowania pisemnego ułamków dziesiętnych są dla uczniów łatwym rozszerzeniem poznanych wcześniej algorytmów wykonywania działań na liczbach naturalnych. Przy opracowywaniu mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000 itd. można również nawiązywać do odpowiednich operacji na liczbach naturalnych.

Ze względu na stopniowanie trudności program zaleca rozpoczynanie nauki dodawania i odejmowania liczb wymiernych od ułamków dziesiętnych. Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych jest dla dzieci łatwiejsze od odpowiednich działań na ułamkach zwykłych, ze względu na możliwość interpretacji za pomocą wyrażen dwumianowanych oraz bardzo wy-

rażną analogię do poznanych algorytmów dla liczb naturalnych. Później przechodzimy do działań na ułamkach zwykłych.

Nauczanie geometrii w klasie IV powinno się opierać na obserwowaniu i wykonywaniu rysunków i modeli oraz dokonywaniu pomiarów. Należy wdrażać uczniów do umiejętnego posługiwania się linijką, ekiem, kątomierzem i cyrklem, oraz przyzwyczajając do starannego wykonywania rysunków.

W klasie IV dzieci po raz pierwszy zapoznają się z polem i objętością. Wprowadzamy tutaj jednostki pól i objętości oraz skróty ich zapisów. Z pojęciem pola uczniowie zaznajamiają się znajdując liczbę kwadracików jednostkowych wypełniających prostokąt. Analogicznie pojęcie objętości poznają uczniowie znajdując liczbę sześcianików jednostkowych wypełniających prostopadłościan.

Realizując zmodyfikowany program kl. IV przy pomocy podręcznika H. Łabanowskiej (Wyd. 6, WSiP 1987) należy pominąć: zagadnienia związane z procentami (s. 193—196), liczbami ujemnymi (s. 201—212), rozdział 4 „Zdarzenia” (s. 213—219), rozdział 6 „Układ współrzędnych” (s. 243—257); zagadnienia te nie występują w zmodyfikowanym programie kl. IV.

Klasa V

Program zaleca, aby w klasie V uczniowie gruntownie opanowali działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Trzeba więc kłaść nacisk na kształcenie umiejętności rachunkowych, stosować dużo ćwiczeń i zadań wymagających różnorodnych obliczeń. Należy przy tym unikać obliczeń długich i bardzo złożonych, gdyż nie są one kształcące, a pochłaniają wiele czasu, są nużące i zniechęcające do uczenia się. Zajęcia winy tak przebiegać, aby uczniowie rozumieli istotę wykonywanych operacji. Należy wymagać od nich nie tylko umiejętności wykonania rachunków, lecz także objaśnienia sposobów postępowania.

Podobnie jak w klasach poprzednich, nowe zagadnienia opracowujemy na konkretnych przykładach wychodząc od rozwiązania odpowiednich zadań o treści praktycznej. W tej

klasie nowym zagadnieniem jest mnożenie i dzielenie ułamków. Mnożenie ułamków można wprowadzić, na przykład, wychodząc od liczenia części jednostki pola wypełniających prostokąt lub innych podobnych ćwiczeń poglądowych. Jest to jednocześnie dobre przygotowanie do obliczania pola prostokąta o wymiarach ułamkowych.

Dzielenie wprowadzamy wychodząc od znajdowania czynnika, gdy dany jest iloczyn i drugi czynnik, a w obliczeniach procentowych wykorzystujemy mnożenie i dzielenie przez ułamek o mianowniku 100.

Liczby ujemne można wprowadzać jako liczby przeciwne do znanych już dzieciom liczb. Nieodzowne są przy tym konkretne interpretacje: temperatura, zysk i strata, wysokość względem poziomu morza. Szczególnie ważna jest ilustracja na osi liczbowej.

Kontynuacja opracowywania liczb wymiernych nieujemnych i ujemnych w dalszym ciągu winna odbywać się w powiązaniu z osią liczbową i konkretnymi interpretacjami. Wartość bezwzględną liczby interpretujemy na osi jako odległość odpowiedniego punktu od punktu zerowego.

Równania i nierówności należy w tej klasie traktować również propedeutycznie, kładąc nacisk na uczenie się wyrażania treści zadania za pomocą równań i nierówności, nie zaś na technikę rozwiązywania samych równań i nierówności.

W klasie V, podobnie jak w klasie IV, nauczanie geometrii powinno opierać się na obserwowaniu i wykonywaniu rysunków i modeli, dokonywaniu pomiarów oraz opisywaniu obserwowanych figur i ich własności. Należy tak kierować wypowiedziami uczniów, aby one były coraz bardziej zbliżone do poprawnych i ścisłych sformułowań definicji i twierdzeń.

Realizując zmodyfikowany program kl. V przy pomocy podręcznika W. Zawadowskiego (Wyd. 1, WSiP 1985) należy pominąć rozdział 6 „Częstości zdarzeń” (s. 173—185) i rozdział 7 „Układ współrzędnych” (s. 186—195); zagadnienia te nie występują w zmodyfikowanym programie kl. V (układ współrzędnych występuje w tej klasie w tematach fakultatywnych).

Klasa VI

Program zakłada, że w klasie VI zostaną uzupełnione i ugruntowane wiadomości i umiejętności uczniów w zakresie liczb wymiernych.

Liczby i wyrażenia algebraiczne są umieszczone w tym samym dziale programu. Chodzi o to, aby w nauczaniu wprowadzać litery oznaczające liczby, uczyć młodzież wykonywać najprostsze przekształcenia wyrazów, w których występują litery i wykorzystywać te umiejętności przy obliczaniu wartości wyrażeń, to znaczy przekształcać wyrażenia do postaci najdogodniejszej dla obliczeń. Trzeba, oczywiście, stosować w takich przekształceniach znane prawa dotyczące dodawania i mnożenia liczb.

W klasie VI wprowadzamy po raz pierwszy prostokątny układ współrzędnych na płaszczyźnie (jeśli nie wprowadzono go fakultatywnie wcześniej). Stosujemy tu ćwiczenia w określaniu położenia punktów i figur geometrycznych za pomocą współrzędnych całkowitych i ułamkowych, dodatnich i ujemnych. Znajomość prostokątnego układu współrzędnych na płaszczyźnie będzie wykorzystana w tej klasie i klasach następnych do sporządzania wykresów funkcji oraz zrozumienia metod analitycznych w geometrii.

W tej klasie opracowujemy systematycznie funkcje określone równościami $y = ax$, rozpatrując różne przypadki, sporządzając wykresy i badając własności. W związku z tymi funkcjami opracowujemy proporcjonalność prostą.

Zadania tekstowe rozwiązujemy głównie stosując równania i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą oraz inne im równoważne. Są one znane uczniom z nauki w klasach poprzednich. Jednak w klasie VI należy je opracować bardziej systematycznie, wprowadzając stosowanie podstawowych własności równań i nierówności.

Do nauczania geometrii w klasie VI stosuje się te same uwagi ogólne, które były podane w związku z klasą V, z tym, że dochodzą pewne sprawy dodatkowe. Uczniowie tej klasy mają dość bogaty zasób spostrzeżeń geometrycznych uzyskanych na drodze obserwacji. Potrafią już także wyobrażać sobie

nieskomplikowane konfiguracje, opisywać je słownie i przeprowadzać proste rozumowania dotyczące takich wyobrażeń.

Na tym poziomie nauczania konstrukcje geometryczne mogą stanowić oshowę dla pojęć i twierdzeń geometrycznych. Rozwiązując odpowiednie zadania konstrukcyjne, uczeń pogładowo i czynnościowo poznaje wprowadzane wiadomości, a następnie poprawia ich rozumienie i ugruntowuje przyswojenie dzięki zastosowaniom w wykonywanych konstrukcjach.

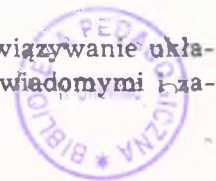
Wykorzystując podręcznik W. Zawadowskiego (Wyd. 1, WSiP 1986) do realizacji programu kl. VI należy pominąć: rozdział 7 „Układ współrzędnych w przestrzeni” (s. 270—281). Zagadnienia te nie występują w zmodyfikowanym programie kl. VI. Temat „Wektory” nie jest obowiązkowy i jest ograniczony. Do realizacji jego wystarczą punkty 34 (s. 138) i 35 (s. 141), pozostałe punkty pomijamy. Cały rozdział 6 „Zdarzenia losowe” (s. 234—269) nie jest obowiązkowy.

Klasa VII

Przed opracowywaniem w klasie VII funkcji określonej równością $y = ax + b$ trzeba, aby uczniowie przypomnieli sobie wiadomości o znanym już przypadku szczególnym $y = ax$ i proporcjonalności prostej. Ten przypadek szczególnie dobrze nadaje się do wprowadzenia pojęć funkcji rosnącej i funkcji malejącej. Pojęcie funkcji stałej lepiej jest wyjaśnić rozważając przypadek ogólny.

Z tymi funkcjami pozostają w związku równania i nierówności pierwszego stopnia. Trzeba dokładnie powtórzyć i uzupełnić wiadomości o ich własnościach. Konieczne jest poświęcenie wiele uwagi umiejętnościom rozwiązywania równań i nierówności oraz stosowania równań w rozwiązywaniu zadań. Szczególnej troski w nauczaniu wymaga umiejętność wyrażania treści zadań tekstowych w postaci równań, gdyż umiejętność ta jest opanowywana przez uczniów bardzo powoli i z dużymi trudnościami.

Nowym zagadnieniem w tej klasie jest rozwiązywanie układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi i za-



stosowania ich w rozwiązywaniu zadań. Program nie wyróżnia ani metody podstawiania, ani metody przeciwnych współczynników. Uczniowie powinni opanować obie wymienione metody szkolne.

Tematyka dotycząca wyrażeń algebraicznych określa dalszy ciąg uczenia się przekształcania iloczynów i sum algebraicznych. Analogicznie jak w klasie VI, chodzi tutaj o praktyczne ćwiczenia w stosowaniu praw przemienności i łączności dodawania i mnożenia oraz prawa rozdzielności mnożenia względem dodawania.

Treści geometryczne należy opracowywać z uczniami klasy VII w sposób poglądowo-doświadczalny, stosując odpowiednie ćwiczenia manipulacyjne, obserwację, wykonywanie rysunków i przeprowadzanie rozumowań, stosownych do rozwoju intelektualnego uczniów. Podstawą formułowania przez uczniów sądów geometrycznych powinny być głównie ich doświadczenia, obserwacje i wyobrażenia. Wśród ćwiczeń powinno się uwzględnić rozpatrywanie figur symetrycznych, jednokładnych i podobnych w prostokątnym układzie współrzędnych na płaszczyźnie.

Realizując zmodyfikowany program kl. VII przy pomocy obowiązującego podręcznika (Wyd. 3, WSiP 1989) należy uwzględnić zmiany występujące w programie. Należy pominąć tematy 4.8 (s. 157) i 4.9 (s. 161) dotyczące wykresów i własności funkcji $x \rightarrow ax^2 + c$. Także rozdział 3 „Prawdopodobieństwo” (s. 105—129) może być pominięty.

Klasa VIII

W ostatniej VIII klasie szkoły podstawowej, należy powtórzyć, usystematyzować i ugruntować podstawowe wiadomości z całego kursu matematyki w tej szkole. Powinno to odbywać się w ciągu całego roku szkolnego.

Realizację poszczególnych działów programu tej klasy należy traktować jako zamknięcie odpowiednich ciągów tematyki programowej realizowanej w różnych klasach. W dwóch pierwszych działach, poświęconych potęgom, pierwiastkom i wyra-

zeniom wymiernym podsumowuje się, rozszerza, systematyzuje i ugruntowuje wiadomości i umiejętności dotyczące liczb, wyrażeń algebraicznych, funkcji oraz równań i nierówności. W dwóch działach końcowych, poświęconych związkom między bokami i kątami w trójkątach oraz polom i objętościom, dokonuje się uzupełnienia, podsumowania i uściślenia wiadomości oraz rozszerzenia i utrwalenia umiejętności z całego kursu geometrii w szkole podstawowej.

Wykorzystując obowiązujący podręcznik dla kl. VIII (Wyd. 2, WSiP 1988) w realizacji programu należy uwzględnić zmiany wprowadzone w programie.

Wyrażenia algebraiczne (wymierne) są w programie ograniczone do najprostszych, bez działań na nich (dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia). W związku z tym pomijamy tematy podręcznika 2.4 (s. 53), 2.5 (s. 57) i 2.6 (s. 61). W zmodyfikowanym programie nie występuje dział „Statystyka”, pomijamy więc cały rozdział 3.

ORIENTACYJNY PRZYDZIAŁ GODZIN

Klasa IV

1. Liczby naturalne	50
2. Figury geometryczne	30
3. Liczby wymierne	45
4. Pole i objętość	25
Godziny do dyspozycji nauczyciela	40

Klasa V

1. Działania na ułamkach zwykłych i ułamkach dziesiętnych	50
2. Wielokąty	35
3. Działania na liczbach wymiernych	20
4. Graniastosłupy	15
5. Wyrażenia algebraiczne, równania i nierówności	20
Godziny do dyspozycji nauczyciela	50

Klasa VI

1. Liczby wymierne i wyrażenia algebraiczne	50
2. Konstrukcje geometryczne	30
3. Układ współrzędnych	10
4. Proporcjonalność, równania i nierówności	40
5. Ostrosłupy	10
Godziny do dyspozycji nauczyciela	60

Klasa VII

1. Funkcje i równania	40
2. Symetrie	30
3. Wyrażenia algebraiczne	30
4. Jednokładność i podobieństwo figur	30
Godziny do dyspozycji nauczyciela	45

Klasa VIII

1. Potęgi i pierwiastki	15
2. Wyrażenia algebraiczne	20
3. Związki między bokami i kątami w trójkątach	35
4. Pola i objętości	30
Godziny do dyspozycji nauczyciela	40

PROPOZYCJE TEMATÓW NADOBOWIĄZKOWYCH

Klasa V

Układ współrzędnych

Określenie położenia punktów o danych współrzędnych całkowitych i wymiernych na płaszczyźnie. Ćwiczenia polegające na wyróżnianiu zbiorów punktów w układzie współrzędnych za pomocą równań, nierówności lub innych własności współrzędnych.

Klasa VI

Wektory

Wektor, współrzędne wektora w prostokątnym układzie współrzędnych na płaszczyźnie. Przesunięcie figury geometrycznej, wektor przesunięcia. Przykłady przesuwania figur geometrycznych. Przesunięcie punktu o danych współrzędnych.

Zdarzenia

Eksperymenty losowe, zbiór zdarzeń elementarnych danego eksperymentu losowego. Zdarzenia elementarne sprzyjające danemu zdarzeniu. Zdarzenia pewne, zdarzenia niemożliwe. Zawieranie się zdarzeń. Suma, iloczyn i różnica zdarzeń. Zdarzenia wyłączające się. Zdarzenia jednakowo prawdopodobne.

Klasa VII

Obrót figury dookoła punktu na płaszczyźnie.

Cechy przystawania i podobieństwa trójkątów.

Prawdopodobieństwa.

Przykłady obserwacji i doświadczeń przygotowujące pojęcie prawdopodobieństwa. Przykłady prawdopodobieństw zdarzeń. Przykłady obliczania prawdopodobieństw.

Klasa VIII

Diagramy procentowe i statystyczne. Przykłady oceniania i obliczania prawdopodobieństw.



