

Marta Jucewicz Marcin Karpiński Jacek Lech

Matematyka z plusem
Program nauczania matematyki
dla drugiego etapu edukacyjnego
(klasy IV – VI szkoły podstawowej)

Program zbieżny z rozporządzeniem Ministra Edukacji
Narodowej z 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstaw programowych

SPIS TREŚCI

Uwagi wstępne.....	3
Cele edukacyjne	4
Ramowy rozkład materiału	9
Materiał nauczania	
Klasa IV.....	10
Klasa V.....	14
Klasa VI.....	18
Realizacja treści podstawy programowej przez program <i>Matematyka z plusem</i>	21
Opis założonych osiągnięć ucznia w klasach IV-VI i propozycje metod oceniania	27
Procedury osiągnięcia celów.....	35

UWAGI WSTĘPNE

Program *Matematyka z plusem* jest wynikiem doświadczeń nauczycieli środowiska gdańskiego oraz autorów i redaktorów książek wydawanych przez Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe.

Program ułożono zgodnie ze sprawdzoną i stosowaną od wielu lat zasadą spiralności. Przez powtarzanie podobnych (a czasami wręcz tych samych) zagadnień na coraz wyższym poziomie nauczyciel ma możliwość utrwalania i pogłębiania wiedzy uczniów. Przy konstruowaniu programu szczególnie zadbano o podzielenie treści nauczania między poszczególne klasy tak, aby nauczyciel miał wystarczająco dużo czasu na realizację danego zagadnienia. Wymagania podstawowe i wyższe dla poszczególnych klas zostały dostosowane do możliwości percepcyjnych i poziomu intelektualnego uczniów.

Matematyka z plusem jest programem zgodnym z obowiązującą podstawą programową dla II etapu edukacyjnego. Może być realizowany jako kontynuacja dowolnego programu zgodnego z podstawami programowymi dla I etapu edukacyjnego, uwzględnia wszystkie zmiany wprowadzone przez najnowszą podstawę programową w nauczaniu matematyki w klasach I – III szkoły podstawowej.

Do programu *Matematyka z plusem* wydawane są przez Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe podręczniki, zeszyty ćwiczeń i zbiory zadań. Nauczyciele mogą także skorzystać z zestawów sprawdzianów i innych pomocy metodycznych przygotowanych przez Wydawcę (w tym programów multimedialnych *Kompozytor klasówek* i *Matlandia*).

Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe, publikując program na stronie www.gwo.pl, wyraża tym samym zgodę na bezpłatne wykorzystanie przez nauczycieli niniejszego programu do pracy z uczniami.

Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe wyraża także zgodę na tworzenie przez nauczycieli autorskich programów nauczania w oparciu o program nauczania *Matematyka z plusem* pod warunkiem, że w przygotowanym materiale zostanie zapisana informacja, iż powstał on na podstawie programu *Matematyka z plusem* do danego etapu nauczania.

CELE EDUKACYJNE

CELE EDUKACYJNE — WYCHOWANIE

Matematyka jest jednym z głównych przedmiotów nauczania w szkole między innymi dlatego, że służy stymulowaniu rozwoju intelektualnego uczniów. Oprócz dążenia do nabycia przez uczniów umiejętności dotyczących treści matematycznych, które opisane są w następnym rozdziale, nauczyciel powinien wyznaczyć sobie następujące zadania związane z kształceniem i wychowaniem:

Rozwijanie myślenia

- Rozwijanie pamięci oraz umiejętności myślenia abstrakcyjnego i logicznego rozumowania.
- Rozwijanie umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem. Przygotowanie do korzystania z tekstów dotyczących różnych dziedzin wiedzy oraz tekstów użytkowych.
- Rozwijanie umiejętności interpretowania informacji.
- Rozwijanie zdolności i zainteresowań matematycznych.
- Uczenie dostrzegania prawidłowości matematycznych w otaczającym świecie.
- Kształtowanie umiejętności stosowania schematów, symboli literowych i rysunków przy rozwiązywaniu różnych zadań i problemów w sytuacjach codziennych.

Rozwijanie osobowości

- Kształtowanie pozytywnego nastawienia do podejmowania wysiłku intelektualnego oraz postawy dociekliwości.
- Wyrabianie nawyku obserwacji i eksperymentowania.
- Rozwijanie samodzielności w poszukiwaniu i zdobywaniu informacji.
- Nauczanie dobrej organizacji pracy, wyrabianie systematyczności, pracowitości i wytrwałości.
- Rozwijanie umiejętności współdziałania w grupie.
- Nauczanie przedstawiania rozwiązań problemów i zadań w sposób czytelny.
- Wyrabianie nawyków sprawdzania otrzymanych odpowiedzi i korygowania błędów.

SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE — KSZTAŁCENIE

KLASA IV

Rozwijanie sprawności rachunkowej

- ◆ Wykonywanie jednodziałaniowych obliczeń pamięciowych na liczbach naturalnych.
- ◆ Stosowanie reguł kolejności wykonywania działań.
- ◆ Porównywanie liczb naturalnych.
- ◆ Dzielenie z resztą liczb dwucyfrowych przez jednocyfrowe.
- ◆ Stosowanie algorytmów dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia liczb naturalnych sposobem pisemnym.
- ◆ Dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach.
- ◆ Stosowanie algorytmów dodawania i odejmowania ułamków dziesiętnych sposobem pisemnym.

Kształtowanie sprawności manualnej i wyobraźni geometrycznej

- ◆ Rozpoznawanie i rysowanie prostych prostopadłych i prostych równoległych.
- ◆ Mierzenie odcinków i kątów.
- ◆ Rysowanie odcinków i prostokątów w skali.
- ◆ Rysowanie siatek prostopadłościaków i klejenie modeli.
- ◆ Wykorzystanie znajomości geometrii w sytuacjach praktycznych.

Kształtowanie pojęć matematycznych i rozwijanie umiejętności posługiwania się nimi

- ◆ Posługiwanie się systemem dziesiętkowym.
- ◆ Posługiwanie się systemem rzymskim.
- ◆ Kształtowanie pojęcia ułamka zwykłego.
- ◆ Kształtowanie pojęcia ułamka dziesiętnego.
- ◆ Rozumienie i używanie pojęć związanych z arytmetyką: suma, różnica, iloczyn, iloraz, kwadrat i sześcián liczby, liczby naturalne, cyfra, ós liczbowa, ułamek zwykły, ułamek właściwy, ułamek niewłaściwy, liczba mieszana, ułamek dziesiętny.
- ◆ Rozumienie i używanie pojęć związanych z geometrią: punkt, prosta, półprosta, odcinek, kąt, kąt prosty, kąt ostry, kąt rozwarty, prostokąt, kwadrat, koło, okrąg, promień, średnica, cięciwa, centymetr kwadratowy, metr

kwadratowy, hektar, ar, prostopadłościan, sześciąt, wierzchołek, krawędź i ściana prostopadłościanu, siatka prostopadłościanu.

Rozwijanie umiejętności stosowania matematyki

- ◆ Rozwiązywanie nieskomplikowanych zadań tekstowych (w tym zadań dotyczących porównywania różnicowego i ilorazowego).
- ◆ Korzystanie z informacji podanych za pomocą tabel.
- ◆ Posługiwanie się podstawowymi jednostkami długości, masy i pola.
- ◆ Zamiana jednostek (np. kilometrów na metry, metrów na centymetry, kilogramów na gramy) oraz zapisywanie wyrażeń dwumianowanych w postaci ułamków dziesiętnych.
- ◆ Posługiwanie się skalą przy odczytywaniu odległości z mapy i z planu.
- ◆ Obliczanie pól i obwodów prostokątów oraz pól powierzchni prostopadłościanów.

KLASA V

Rozwijanie sprawności rachunkowej

- ◆ Rozwijanie sprawności nabytych w klasie czwartej.
- ◆ Wykonywanie dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia liczb naturalnych w pamięci i sposobem pisemnym oraz stosowanie reguł kolejności wykonywania działań.
- ◆ Stosowanie cech podzielności liczb.
- ◆ Skracanie i rozszerzanie ułamków, zamiana liczb mieszanych na ułamki niewłaściwe i ułamków niewłaściwych na liczby mieszane, porównywanie ułamków zwykłych, dodawanie i odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych i liczb mieszanych, obliczanie ułamka danej liczby.
- ◆ Porównywanie ułamków dziesiętnych, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych sposobem pisemnym.
- ◆ Szacowanie wyników działań.
- ◆ Dodawanie i odejmowanie liczb całkowitych.

Kształtowanie sprawności manualnej i wyobraźni geometrycznej

- ◆ Rozwijanie sprawności nabytych w klasie czwartej.
- ◆ Rozpoznawanie i rysowanie różnych rodzajów trójkątów i czworokątów.
- ◆ Rozpoznawanie figur przystających.
- ◆ Rozpoznawanie i rysowanie graniastosłupów prostych.

- ◆ Wskazywanie w graniastosłupach par ścian oraz par krawędzi prostopadłych i równoległych.

Kształtowanie pojęć matematycznych i rozwijanie umiejętności posługiwania się nimi

- ◆ Rozwijanie intuicji związanych z pojęciami matematycznymi poznanymi w klasie czwartej.
- ◆ Kształtowanie intuicji związanych z liczbami całkowitymi.
- ◆ Rozumienie i używanie nowych pojęć związanych z arytmetyką: wielokrotność liczby, dzielnik liczby, liczba pierwsza, liczba złożona, liczby całkowite.
- ◆ Rozumienie i używanie nowych pojęć związanych z geometrią: kąt półpełny, kąt pełny, kąty przyległe, kąty wierzchołkowe, trójkąt ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny, równoboczny i równoramienny, równoległobok, romb, trapez, trapez prostokątny, trapez równoramienny, wysokość trójkąta, równoległoboku i trapezu.

Rozwijanie umiejętności stosowania matematyki

- ◆ Rozwiązywanie zadań tekstowych.
- ◆ Korzystanie z informacji podanych za pomocą tabel.
- ◆ Posługiwanie się podstawowymi jednostkami długości, masy, pola i objętości, zamiana jednostek.
- ◆ Zapisywanie wyrażeń dwumianowanych w postaci ułamków dziesiętnych.
- ◆ Posługiwanie się liczbami (w szczególności ułamkami dziesiętnymi) w prostych sytuacjach związanych z życiem codziennym.
- ◆ Obliczanie pól i obwodów trójkątów i czworokątów oraz objętości graniastosłupów prostych.

KLASA VI

Rozwijanie sprawności rachunkowej

- ◆ Rozwijanie sprawności nabytych w klasie piątej.
- ◆ Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych (wielodziałaniowych), w których występują liczby całkowite, z zastosowaniem reguł kolejności wykonywania działań.
- ◆ Wykonywanie dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia liczb wymiernych.
- ◆ Zaokrąglanie liczb i szacowanie wyników działań.

Kształtowanie sprawności manualnej i wyobraźni geometrycznej

- ◆ Rozwijanie sprawności nabytych w klasie piątej.
- ◆ Konstruowanie figur za pomocą cyrkla i linijki.

Kształtowanie pojęć matematycznych i rozwijanie umiejętności posługiwania się nimi

- ◆ Rozwijanie intuicji związanych z pojęciami poznanymi w klasie piątej.

Rozwijanie umiejętności posługiwania się symbolami literowymi

- ◆ Rozumienie i używanie pojęć związanych z algebrą: wyrażenie algebraiczne, wartość wyrażenia algebraicznego, liczba spełniająca równanie.
- ◆ Budowanie nieskomplikowanych wyrażeń algebraicznych i rozwiązywanie prostych równań.

Rozwijanie umiejętności stosowania matematyki

- ◆ Rozwiązywanie zadań tekstowych (w tym także zadań wymagających umiejętności zapisania i rozwiązania prostego równania).
- ◆ Odczytywanie danych podanych za pomocą tabel, diagramów i wykresów, porządkowanie i przedstawianie danych.
- ◆ Posługiwanie się kalkulatorem przy wykonywaniu obliczeń (w tym także przy obliczaniu wartości wyrażeń) oraz przy sprawdzaniu wyników szacowania.
- ◆ Posługiwanie się podstawowymi jednostkami długości, masy, pola (w tym ar i hektar) i objętości, zamiana jednostek.
- ◆ Rozwiązywanie zadań dotyczących prędkości, drogi i czasu.

RAMOWY ROZKŁAD MATERIAŁU

Poniższa tabela przedstawia podział głównych treści programowych między poszczególne klasy oraz orientacyjną liczbę godzin potrzebnych na ich realizację.

Dokładniejsze rozkłady materiału z uwzględnieniem przydziału godzin stanowią element obudowy programu.

Rok szkolny liczy około 190 dni lekcyjnych. Licząc po 4 godziny tygodniowo, otrzymujemy nominalnie 150 lekcji matematyki rocznie. Wiadomo, że pewną liczbę godzin trzeba odliczyć ze względu na absencję, wycieczki, imprezy szkolne itp. Zakładamy, że nauczyciel może przeznaczyć na realizację materiału po 125 jednostek lekcyjnych w każdej klasie (tyle wynosi suma godzin w każdej kolumnie tabeli).

KLASA IV	KLASA V	KLASA VI
ARYTMETYKA	ARYTMETYKA	ARYTMETYKA
Liczby naturalne 60	Liczby naturalne 25	Liczby wymierne 25
Ułamki zwykłe 15	Ułamki zwykłe 20	Liczby na co dzień 20
Ułamki dziesiętne 15	Ułamki dziesiętne 20	Procenty 5
	Liczby całkowite 10	Układ współrzędnych* 5
GEOMETRIA	GEOMETRIA	GEOMETRIA
Figury na płaszczyźnie 25	Figury na Płaszczyźnie 35	Bryły 15
Prostopadłościany i sześciiany 10	Graniastosłupy 15	Konstrukcje geometryczne 5
	Figury na płaszczyźnie 25	
		ALGEBRA
		Wyrażenia algebraiczne i równania 25

*Temat nieobowiązkowy (wykraczający poza podstawę programową).

MATERIAŁ NAUCZANIA

Kursywą zapisano treści, które w danej klasie są nieobowiązkowe. Na ogół takie same treści stają się obowiązkowe w klasie wyższej. Nauczyciel może zrealizować je wcześniej, jeśli pozwoli mu na to czas i poziom klasy. Gwiazdką oznaczono treści wykraczające poza podstawę programową.

KLASA IV

Treści	Komentarze
ARYTMETYKA	
Liczby naturalne	
Rachunek pamięciowy w zakresie 100.	Dodawanie i odejmowanie w pamięci liczb dwucyfrowych. Mnożenie i dzielenie przez liczby jednocyfrowe (działania typu $2 \cdot 27$, $68 : 2$). Dzielenie z resztą.
Porównywanie różnicowe i ilorazowe.	Znajdowanie liczby, która jest od danej liczby o 15 większa, o 7 mniejsza, 3 razy większa, 2 razy mniejsza, itp. Rozwiązywanie zadań tekstowych.
Kwadraty i sześciany liczb.	Przykłady obliczania drugiej i trzeciej potęgi liczb naturalnych.
Kolejność wykonywania działań.	Obliczanie wartości prostych wyrażeń arytmetycznych.
Zadania tekstowe.	Rozwiązywanie i układanie prostych zadań tekstowych wymagających obliczeń pamięciowych.
Oś liczbowa.	Zaznaczanie liczb na osi liczbowej (także liczb wielocyfrowych typu 100, 200, 350 czy 500, 1000). Odczytywanie współrzędnych punktów na osi.
System dziesiętkowy.	Zapisywanie i odczytywanie liczb. Zapisywanie liczb słowami.

Porównywanie liczb naturalnych.	Wprowadzenie znaków nierówności $<$ i $>$.
Działania na dużych liczbach.	Proste działania na dużych liczbach – dodawanie typu $2500 + 400$, $5000 - 4700$ oraz mnożenie i dzielenie przez 10, 100, 1000. Posługiwanie się jednostkami długości i jednostkami masy.
System rzymski.	Zapisywanie liczb naturalnych w systemie rzymskim. Odczytywanie liczb zapisanych w systemie rzymskim.
Kalendarz i czas.	Posługiwanie się zegarami — tradycyjnym i elektronicznym. Obliczenia związane z liczbą dni w tygodniu, w miesiącu i w roku.
Dodawanie i odejmowanie liczb sposobem pisemnym.	Dodawanie i odejmowanie liczb wielocyfrowych.
Mnożenie i dzielenie liczb sposobem pisemnym.	Mnożenie i dzielenie liczb wielocyfrowych przez liczby jednocyfrowe i dwucyfrowe oraz mnożenie i dzielenie typu $3570 \cdot 2500$, $225000 : 1500$.
Zastosowanie algorytmów działań pisemnych.	Obliczanie wartości prostych wyrażeń arytmetycznych (typu $375 \cdot 8 + 3216 : 6$). Rozwiązywanie zadań tekstowych.
Ułamki zwykłe	
Ułamek jako część całości.	Opisywanie części figury lub części zbioru skończonego za pomocą ułamka.
Ułamki właściwe i niewłaściwe. Liczby mieszane.	Interpretowanie ułamków niewłaściwych i liczb mieszanych za pomocą rysunków. Zaznaczanie ułamków i liczb mieszanych na osi liczbowej. [Zamiana liczb mieszanych na ułamki niewłaściwe].
[Ułamek jako iloraz liczb naturalnych].	[Zapisywanie ułamków w postaci ilorazu i odwrotnie. Zamiana ułamków niewłaściwych na liczby mieszane].

Skracanie i rozszerzanie ułamków. Ułamki nieskracalne.	Proste przykłady skracania i rozszerzania ułamków. Zapisywanie ułamków w postaci nieskracalnej.
Porównywanie ułamków.	Przykłady porównywania ułamków, porównywanie ułamków o jednakowych mianownikach (np. $\frac{3}{7}$ i $\frac{5}{7}$) i ułamków o jednakowych licznikach (np. $\frac{1}{3}$ i $\frac{1}{4}$).
Dodawanie i odejmowanie ułamków o jednakowych mianownikach.	Dodawanie i odejmowanie dwóch ułamków o jednakowych mianownikach (przykłady typu $\frac{3}{8} + \frac{1}{8}$, $\frac{7}{9} - \frac{2}{9}$, a także $2\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$, $2\frac{2}{7} + 2\frac{1}{7}$).
Ułamki dziesiętne	
Ułamki o mianownikach 10, 100, 1000.	Zapisywanie ułamków o mianownikach 10, 100, 1000 w postaci dziesiętnej. Zamiana ułamków dziesiętnych na ułamki zwykle nieskracalne. Przedstawianie ułamków dziesiętnych na osi liczbowej. Porównywanie ułamków dziesiętnych.
Wyrażenia dwumianowane.	Zamiana jednostek (np. 1 cm = 0,01 m, 35 gr = 0,35 zł). Zapisywanie wyrażen dwumianowanych w postaci ułamków dziesiętnych (np. 1 kg 125 g = 1,125 kg, 1 m 6 cm = 1,06 m).
Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych.	Działania pamięciowe typu 0,2 + 0,3, 1,7 - 0,6. Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych sposobem pisemnym.

Treści	Komentarze
GEOMETRIA	
Figury na płaszczyźnie	
Podstawowe figury płaskie.	Rozpoznawanie, rysowanie i oznaczanie podstawowych figur — punkt, prosta, półprosta, odcinek. Mierzenie długości odcinków.

<p>Proste i odcinki prostopadłe i równoległe.</p>	<p>Rozpoznawanie prostych i odcinków prostopadłych i równoległych. Rysowanie prostych prostopadłych za pomocą ekierki. Rysowanie prostych równoległych za pomocą ekierki i linijki.</p>
<p>Kąty. Mierzenie kątów.</p>	<p>Rozpoznawanie i rysowanie kątów prostych, ostrych i rozwartych. Odczytywanie miar kątów za pomocą kątomierza. Rysowanie kątów o zadanych miarach.</p>
<p>Prostokąty i kwadraty.</p>	<p>Rozpoznawanie i rysowanie prostokątów i kwadratów za pomocą ekierki. Obliczanie obwodów.</p>
<p>Koła i okręgi.</p>	<p>Odróżnianie okręgu od koła. Rozróżnianie pojęć: środek, cięciwa, promień, średnica. Rysowanie okręgów o danych promieniach.</p>
<p>Skala i plan.</p>	<p>Rysowanie odcinków i prostokątów w skali, np. 1:1, 1:2, 3:1. Obliczanie rzeczywistych odległości na podstawie mapy i planu.</p>
<p>Pole figury. Jednostki pola. Pola prostokątów i kwadratów. Prostopadłościany i sześciany Prostopadłościan i sześcian. Siatka prostopadłościanu. Pole powierzchni prostopadłościanu.</p>	<p>Obliczanie pól prostokątów i kwadratów. Rozwiązywanie zadań tekstowych.</p> <p>Wskazywanie ścian, wierzchołków, krawędzi. Wskazywanie par ścian i krawędzi prostopadłych i równoległych. Rysowanie siatek prostopadłościanów i sześcianów. Klejenie modeli. Obliczanie pól powierzchni prostopadłościanów o danych wymiarach</p>

KLASA V

Treści	Komentarze
ARYTMETYKA	
Liczby naturalne	
Działania na liczbach naturalnych.	Dodawanie, mnożenie i dzielenie liczb w pamięci i sposobem pisemnym (także dzielenie z resztą). Obliczanie kwadratów i sześcianów liczb naturalnych. Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych z wykorzystaniem reguł kolejności działań. Rozwiązywanie zadań tekstowych.
Liczby pierwsze i złożone.	Przykłady liczb pierwszych i złożonych. Stosowanie cech podzielności liczb naturalnych do sprawdzania, czy dana liczba jest pierwsza czy złożona.
Wielokrotności i dzielniki liczb. Podzielność liczb.	Zapisywanie wielokrotności i dzielników danej liczby naturalnej. Rozpoznawanie, czy dana liczba jest podzielna przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25 i 100. [Wspólne wielokrotności i wspólne dzielniki*].
Ułamki zwykłe	
Ułamek jako część całości. Ułamek jako iloraz.	Opisywanie części figury lub części zbioru skończonego za pomocą ułamka. Zapisywanie ułamków w postaci ilorazu i odwrotnie. Zamiana ułamków niewłaściwych na liczby mieszane i odwrotnie. Zaznaczanie ułamków zwykłych i liczb mieszanych na osi liczbowej.
Skracanie i rozszerzanie ułamków. Porównywanie ułamków.	Sprowadzanie ułamka do postaci nieskracalnej. Rozszerzanie ułamka do ułamka o zadanym mianowniku. Sprowadzanie ułamków do wspólnego mianownika. Porównywanie ułamków o różnych mianownikach.

Dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych.	Dodawanie i odejmowanie ułamków (o jednakowych i różnych mianownikach) i liczb mieszanych.
Mnożenie ułamków zwykłych.	Mnożenie ułamków przez liczbę naturalną. Obliczanie ułamka danej liczby. Mnożenie ułamków i liczb mieszanych. Obliczanie kwadratów i sześciątów ułamków zwykłych i liczb mieszanych.
Dzielenie ułamków zwykłych.	Dzielenie ułamków przez liczbę naturalną. Zapisywanie odwrotności ułamków i liczb mieszanych. Dzielenie ułamków i liczb mieszanych.
Ułamki dziesiętne	
Pojęcie ułamka dziesiętnego. Porównywanie ułamków dziesiętnych.	Zapisywanie ułamków zwykłych o mianownikach 10, 100, 1000 itp. w postaci dziesiętnej i odwrotnie. Zaznaczanie ułamków dziesiętnych na osi liczbowej. Porządkowanie (rosnąco lub malejąco) kilku ułamków dziesiętnych.
Wyrażenia dwumianowane.	Zapisywanie wyrażen dwumianowanych w postaci ułamków dziesiętnych (np. $35\text{ g} = 0,035\text{ kg}$, $1\text{ km } 200\text{ m} = 1,2\text{ km}$).
Zamiana ułamków dziesiętnych na zwykłe i zwykłych na dziesiętne.	Przedstawienie ułamka dziesiętnego w postaci nieskracalnego ułamka zwykłego. Zapisywanie w postaci dziesiętnej ułamków zwykłych o mianownikach 2, 4, 8, 20, 25, 40 itp.
Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych.	Dodawanie i odejmowanie w pamięci prostych ułamków dziesiętnych. Dodawanie i odejmowanie sposobem pisemnym.
Mnożenie ułamków dziesiętnych.	Stosowanie reguł mnożenia i dzielenia ułamków przez 10, 100, 1000, itp. Pamięciowe i pisemne mnożenie ułamków dziesiętnych przez liczbę naturalną. Pisemne mnożenie ułamków dziesiętnych. Obliczanie kwadratów i sześciątów ułamków dziesiętnych. Szacowanie wyników mnożenia.

Dzielenie ułamków dziesiętnych.	Pamięciowe i pisemne dzielenie ułamków dziesiętnych przez liczbę naturalną. Pisemne dzielenie ułamków dziesiętnych.
Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych.	Obliczanie wartości wyrażeń (jednodziałaniowych oraz kilkudziałaniowych), w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne.
Liczby całkowite	
Liczby ujemne.	Przedstawienie różnych interpretacji liczb całkowitych (np. ujemne temperatury, długi). Zaznaczanie liczb całkowitych na osi liczbowej, porównywanie liczb całkowitych.
Działania na liczbach całkowitych.	Pamięciowe dodawanie i odejmowanie liczb całkowitych. [<i>Mnożenie i dzielenie liczb całkowitych.</i>]

Treści	Komentarze
GEOMETRIA	
Figury na płaszczyźnie	
Proste prostopadłe i proste równoległe.	Kreślenie prostych prostopadłych i równoległych za pomocą linijki i ekierki.
Kąty.	Mierzenie kątów. Rozpoznawanie kątów ostrych, prostych, rozwartych, półpełnych, pełnych oraz par kątów przyległych i wierzchołkowych. Obliczanie miary kąta, gdy dana jest np. miara kąta przyległego. [<i>Rozpoznawanie kątów odpowiadających i naprzemianległych*</i>].
Wielokąty.	Wskazywanie boków, wierzchołków, kątów i przekątnych wielokąta. Obliczanie obwodu wielokąta.

Rodzaje trójkątów. Suma miar kątów trójkąta.	Rozpoznawanie trójkątów ostrokątnych, prostokątnych i rozwartokątnych oraz trójkątów równobocznych i równoramiennych. Własności trójkąta równobocznego i równoramiennego. Rozwiązywanie zadań dotyczących kątów w trójkątach. [<i>Konstruowanie trójkąta o danych bokach</i>].
Rodzaje czworokątów.	Rozpoznawanie i rysowanie prostokątów, kwadratów, równoległoboków, rombów, trapezów. Własności przekątnych równoległoboku.
Miary kątów w czworokątach.	Wskazywanie kątów o jednakowych miarach w równoległobokach i trapezach równoramiennych. Obliczanie miar kątów równoległoboku i trapezu równoramiennego, gdy dana jest miara jednego z kątów.
[Figury przystające*].	[Rozpoznawanie figur przystających*].
Pola trójkątów i czworokątów.	Rysowanie wysokości i obliczanie pól trójkątów, równoległoboków, rombów i trapezów. Wykorzystywanie wzorów na pola trójkątów i czworokątów do obliczania długości boków lub wysokości. Zamiana jednostek pola.
Gnaniastoslupy	
Przykłady gnaniastoslupów prostych. Siatki gnaniastoslupów prostych.	Rozpoznawanie gnaniastoslupów. Wskazywanie ścian prostopadłych i równoległych oraz krawędzi prostopadłych i równoległych w gnaniastoslupach. Rysowanie siatek. Klejenie modeli.
Pole powierzchni gnaniastoslupa prostego.	Obliczanie pól powierzchni gnaniastoslupów prostych.
Objętość bryły. Jednostki objętości. Objętość gnaniastoslupa prostego.	Obliczanie objętości prostopadłościanów, sześciątów i innych gnaniastoslupów prostych. Zamiana jednostek objętości.

KLASA VI

Treści	Komentarze
ARYTMETYKA	
<p>Liczby wymierne</p> <p>Działania na liczbach wymiernych (nieujemnych).</p> <p>Liczby całkowite. Działania na liczbach całkowitych.</p> <p>Działania na liczbach wymiernych dodatnich i ujemnych.</p> <p>Liczby na co dzień</p> <p>Liczby na co dzień.</p> <p>Odczytywanie informacji.</p>	<p>Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych i dziesiętnych (w tym przykłady typu: $4,2 - 2\frac{1}{3}$, $5,2 \cdot \frac{1}{6}$, $2,5 : \frac{1}{4}$). Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań. Rozwiązywanie zadań tekstowych.</p> <p>Porównywanie liczb całkowitych, zaznaczanie na osi liczbowej. Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb całkowitych. Obliczanie wartości wyrażeń, w których występują liczby całkowite (przykłady typu $10 - 8 \cdot (-9) - (-3) \cdot 7$). Obliczanie wartości bezwzględnej.</p> <p>Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb wymiernych. Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych z uwzględnieniem kolejności działań.</p> <p>Obliczenia związane z kalendarzem i czasem. Stosowanie jednostek długości i masy. Posługiwanie się skalą na mapach i planach. Zaokrąglanie i szacowanie liczb. Posługiwanie się kalkulatorem.</p> <p>Odczytywanie danych z tabel i diagramów. Odczytywanie danych przedstawionych na prostych wykresach.</p>

Prędkość, droga, czas.	Rozumienie pojęcia prędkości i intuicyjne obliczanie jednej z wielkości (drogi, prędkości lub czasu), gdy dane są dwie pozostałe wielkości.
Procenty	Interpretacja 100% wielkości jako całości, 50% – jako połowy, 25% – jako jednej czwartej, 10% – jako jednej dziesiątej, a 1% – jako setnej części całości. Obliczanie procentu danej wielkości.
Układ współrzędnych*	[<i>Odczytywanie współrzędnych punktów w układzie współrzędnych. Długości odcinków i pola figur w układzie współrzędnych*</i>].

Treści	Komentarze
ALGEBRA	
Wyrażenia algebraiczne i równania	
Budowanie prostych wyrażeń algebraicznych. Wartości wyrażeń algebraicznych.	Zapisywanie wyrażeń typu $x-5$, $2x$, $3x+1$, $3(x+1)$. Obliczanie wartości prostych wyrażeń algebraicznych.
[<i>Przekształcanie prostych wyrażeń algebraicznych*</i>].	[<i>Przekształcanie wyrażeń typu $5x + 3x$, $2x + 4 - x$, $2 \cdot (3x + 1)$*</i>].
Rozwiązywanie równań.	Rozwiązywanie równań typu $2x - 5 = 3$, $1 + x = 10 - 2x$, $5(x + 4) = 10$. Rozwiązywanie prostych zadań tekstowych za pomocą równań.

Treści	Komentarze
GEOMETRIA	
Figury na płaszczyźnie	
Własności figur płaskich.	Rodzaje trójkątów. Własności kątów w trójkątach. Nierówność trójkąta. Rodzaje czworokątów. Własności kątów w czworokątach. Własności przekątnych w równoległobokach.
Pola i obwody wielokątów.	Pola i obwody wielokątów. Obliczanie pól i obwodów trójkątów. Obliczanie pól i obwodów czworokątów.
Konstrukcje geometryczne.	Przenoszenie odcinków. Konstruowanie trójkątów. [<i>Podział kąta na połowy. Konstruowanie prostych prostopadłych</i> *].
Bryły	
Rozpoznawanie brył.	Rozpoznawanie brył. Graniastosłupy proste, walce, stożki, ostrosłupy, kule — podstawowe własności.
Graniastosłupy.	Własności sześciątów i prostopadłościanów. Graniastosłupy proste. Objętość graniastosłupa.
Przykłady ostrosłupów. Siatki ostrosłupów.	Rysowanie ostrosłupów. Rysowanie siatek ostrosłupów. Klejenie modeli.
[<i>Pole powierzchni ostrosłupa</i> *].	[<i>Obliczanie pól powierzchni ostrosłupów na podstawie pomiarów</i> *].
[Konstrukcje geometryczne *]	[<i>Konstruowanie prostych równoległych. Przenoszenie kątów. Konstrukcje różnych trójkątów. Konstrukcja dwusiecznej kąta i różnych kątów</i> *].

REALIZACJA TREŚCI PODSTAWY PROGRAMOWEJ PRZEZ PROGRAM „MATEMATYKA Z PLUSEM”

W tabeli przedstawiono informacje, w których klasach według programu *Matematyka z plusem* realizowane są poszczególne treści podstawy programowej.

Treści nauczania według podstawy programowej	klasa IV	klasa V	klasa VI
1. Liczby naturalne w dziesiętkowym układzie pozycyjnym. Uczeń:			
1) odczytuje i zapisuje liczby naturalne wielocyfrowe	+	+	+
2) interpretuje liczby naturalne na osi liczbowej	+	+	+
3) porównuje liczby naturalne	+	+	+
4) zaokrągla liczby naturalne			+
5) liczby w zakresie do 30 zapisane w systemie rzymskim przedstawia w systemie dziesiętkowym, a zapisane w systemie dziesiętkowym przedstawia w systemie rzymskim	+		+
2. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:			
1) dodaje i odejmuje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe, liczby wielocyfrowe w przypadkach, takich jak np. $230 + 80$ lub $4600 - 1200$; liczbę jednocyfrową dodaje do dowolnej liczby naturalnej i odejmuje od dowolnej liczby naturalnej	+	+	+
2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe pisemnie, a także za pomocą kalkulatora	+	+	+
3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową pisemnie, w pamięci (w najprostszyc przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach)	+	+	+
4) wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych	+	+	+
5) stosuje wygodne dla niego sposoby ułatwiające obliczenia, w tym przemienność i łączność dodawania i mnożenia	+	+	+
	+	+	+

6) porównuje różnicowo i ilorazowo liczby naturalne			
7) rozpoznaje liczby naturalne podzielne przez 2, 3, 5, 9, 10, 100		+	
8) rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa, a także, gdy na istnienie dzielnika wskazuje poznana cecha podzielności		+	
9) rozkłada liczby dwucyfrowe na czynniki pierwsze		+	
10) oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych	+	+	+
11) stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań	+	+	+
12) szacuje wyniki działań		+	+
3. Liczby całkowite. Uczeń:			
1) podaje praktyczne przykłady stosowania liczb ujemnych		+	+
2) interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej		+	+
3) oblicza wartość bezwzględną			+
4) porównuje liczby całkowite		+	+
5) wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych		+	+
4. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:			
1) opisuje część danej całości za pomocą ułamka	+	+	+
2) przedstawia ułamek jako iloraz liczb naturalnych, a iloraz liczb naturalnych jako ułamek	+	+	+
3) skraca i rozszerza ułamki zwykłe	+	+	+
4) sprowadza ułamki zwykłe do wspólnego mianownika		+	+
5) przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej i odwrotnie	+	+	+
6) zapisuje wyrażenia dwumianowane w postaci ułamka dziesiętnego i odwrotnie	+	+	+
7) zaznacza ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej	+	+	+
8) zapisuje ułamek dziesiętny skończony w postaci ułamka zwykłego	+	+	+

9) zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne skończone dowolną metodą (przez rozszerzanie ułamków zwykłych, dzielenie licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora)		+	+
10) zapisuje ułamki zwykłe o mianownikach innych niż wymienione w pkt 9 w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego (z użyciem trzech kropek po ostatniej cyfrze), dzieląc licznik przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora			+
11) zaokrągla ułamki dziesiętne			+
12) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne)	+	+	+
5. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:			
1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane	+	+	+
2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w najprostszych przykładach), pisemnie i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach)	+	+	+
3) wykonuje nieskomplikowane rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne		+	+
4) porównuje różnicowo ułamki		+	+
5) oblicza ułamek danej liczby naturalnej		+	+
6) oblicza kwadraty i sześciany ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych		+	+
7) oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań		+	+
8) wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii lub z pomocą kalkulatora	+	+	+
9) szacuje wyniki działań		+	+
6. Elementy algebry. Uczeń:			
1) korzysta z nieskomplikowanych wzorów, w których występują oznaczenia literowe, zamienia wzór na formę słowną			+

2) stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi i zapisuje proste wyrażenie algebraiczne na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym			+
3) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania (poprzez zgadywanie, dopełnianie lub wykonanie działania odwrotnego)			+
7. Proste i odcinki. Uczeń:			
1) rozpoznaje i nazywa figury: punkt, prosta, półprosta, odcinek	+	+	+
2) rozpoznaje odcinki i proste prostopadłe i równoległe	+	+	+
3) rysuje pary odcinków prostopadłych i równoległych	+	+	+
4) mierzy długość odcinka z dokładnością do 1 milimetra	+	+	+
5) wie, że aby znaleźć odległość punktu od prostej, należy znaleźć długość odpowiedniego odcinka prostopadłego		+	+
8. Kąty. Uczeń:			
1) wskazuje w kątach ramiona i wierzchołek	+	+	+
2) mierzy kąty mniejsze od 180 stopni z dokładnością do 1 stopnia	+	+	+
3) rysuje kąt o mierze mniejszej niż 180 stopni	+	+	+
4) rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty	+	+	+
5) porównuje kąty	+	+	+
6) rozpoznaje kąty wierzchołkowe i kąty przyległe oraz korzysta z ich własności		+	+
9. Wielokąty, koła, okręgi. Uczeń:			
1) rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne, równoboczne i równoramienne		+	+
2) konstruuje trójkąt o trzech danych bokach; ustala możliwość zbudowania trójkąta (na podstawie nierówności trójkąta)		+	+
3) stosuje twierdzenie o sumie kątów trójkąta		+	+
4) rozpoznaje i nazywa kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez	+	+	+

5) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu	+	+	+
6) wskazuje na rysunku, a także rysuje cięciwę, średnicę, promień koła i okręgu	+	+	+
10. Bryły. Uczeń:			
1) rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył		+	+
2) wskazuje wśród graniastosłupów prostopadłościany i sześciiany i uzasadnia swój wybór		+	+
3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów		+	+
4) rysuje siatki prostopadłościaków	+	+	+
11. Obliczenia w geometrii. Uczeń:			
1) oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków	+	+	+
2) oblicza pola: kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trójkąta, trapezu przedstawionych na rysunku (w tym na własnym rysunku pomocniczym) oraz w sytuacjach praktycznych	+	+	+
3) stosuje jednostki pola: m ² , cm ² , km ² , mm ² , dm ² , ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń)	+	+	+
4) oblicza objętość i pole powierzchni prostopadłościaku przy danych długościach krawędzi	+	+	+
5) stosuje jednostki objętości i pojemności: litr, mililitr, dm ³ , m ³ , cm ³ , mm ³		+	+
6) oblicza miary kątów, stosując przy tym poznane własności kątów i wielokątów		+	+
12. Obliczenia praktyczne. Uczeń:			
1) interpretuje 100% danej wielkości jako całość, 50% – jako połowę, 25% – jako jedną czwartą, 10% – jako jedną dziesiątą, a 1% – jako setną część danej wielkości liczbowej			+
2) w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości w stopniu trudności typu 50%, 10%, 20%			+
3) wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach	+	+	+

4) wykonuje proste obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach	+	+	+
5) odczytuje temperaturę (dodatnią i ujemną)		+	+
6) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: metr, centymetr, decymetr, milimetr, kilometr	+	+	+
7) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, kilogram, dekagram, tona	+	+	+
8) oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali, oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość	+	+	+
9) w sytuacji praktycznej oblicza: drogę przy danej prędkości i danym czasie, prędkość przy danej drodze i danym czasie, czas przy danej drodze i danej prędkości; stosuje jednostki prędkości: km/h, m/s			+
13. Elementy statystyki opisowej. Uczeń:			
1) gromadzi i porządkuje dane			+
2) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, diagramach i na wykresach			+
14. Zadania tekstowe. Uczeń:			
1) czyta ze zrozumieniem prosty tekst zawierający informacje liczbowe	+	+	+
2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania	+	+	+
3) dostrzega zależności między podanymi informacjami	+	+	+
4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania		+	+
5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody		+	+
6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania	+	+	+

OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ W KLASACH IV – VI I PROPOZYCJE METOD OCENIANIA

Poniższa tabela przedstawia kryteria oceny ucznia. Są one podane tylko orientacyjnie. Bardziej precyzyjne określenie kryteriów wymagałoby zamieszczenia wielu przykładów zadań, co spowodowałoby znaczne zwiększenie objętości tabeli, a tym samym uniemożliwiłoby praktyczne z niej korzystanie. Znakiem + oznaczono w tabeli wymagania podstawowe. W skali ocen od 1 do 6 odpowiadają one ocenie dostatecznej. Uczeń piątkowy oprócz tych wymagań powinien spełniać wymagania wyższe, oznaczone znakiem □□*. Nauczyciel, w zależności od tempa pracy ucznia, liczby popełnianych błędów i stopnia trudności rozwiązywanych przykładów, może w sposób elastyczny wystawić ocenę według przyjętej w szkole skali ocen.

OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ

Wymagania	Klasa		
	IV	V	VI
ARYTMETYKA Uczeń powinien umieć:			
dodawać i odejmować w pamięci liczby dwucyfrowe:			
bez przekraczania progu dziesiątkowego,	+		
z przekraczaniem progu dziesiątkowego;	*	+	
mnożyć i dzielić w pamięci liczby dwucyfrowe:			
przez 2 i przez 3,	+		
przez liczby jednocyfrowe;	*		
rozwiązywać i układać zadania tekstowe:			
jednodziałaniowe,	+	+	
wielodziałaniowe;	*	+	
obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują liczby naturalne:			
jednocyfrowe,	+		
jedno- i dwucyfrowe;	*	+	
obliczać kwadraty i sześciany liczb naturalnych;	*	+	
zaznaczać liczby na osi liczbowej i odczytywać współrzędne punktów na osi;	+		
zapisywać i odczytywać liczby:			
do miliona,	+		

do miliarda;	*		
porównywać liczby naturalne, posługując się znakami < i >;	+		
zapisywać i odczytywać liczby naturalne w systemie rzymskim:			
do 30,	+		
do 3999;	*		
posługiwać się zegarem i kalendarzem;	+		
dodawać i odejmować liczby naturalne sposobem pisemnym;	+		
mnożyć i dzielić liczby naturalne sposobem pisemnym:			
przez liczby jednocyfrowe,	+		
przez liczby dwucyfrowe;	*	+	
zamieniać jednostki, przykłady typu 5 m = 500 cm, 7 kg = 7000 g;	+		
zapisywać wielokrotności liczb i znajdować dzielniki liczb dwucyfrowych;		+	
rozpoznawać (bez wykonywania dzielenia):			
liczby podzielne przez 2, 5, 10,		+	
liczby podzielne przez 2, 3, 5, 9, 10, 100;		+	
rozpoznawać liczby złożone na podstawie cech podzielności;		+	
porównywać dwie liczby całkowite;		+	
zaznaczać na osi liczbowej liczby całkowite i odczytywać współrzędne punktów;		+	
dodawać i odejmować:			
dwie liczby całkowite,		+	
kilka liczb całkowitych;		*	
obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują:			
liczby całkowite,			+
liczby wymierne;			*
opisywać część figury za pomocą ułamka;	+		
porównywać dwa ułamki o liczniku 1 oraz dwa ułamki o jednakowych mianownikach;	+		
skracać i rozszerzać proste przykłady ułamków;	+		
porównywać dwa ułamki zwykłe;	*	+	

zapisywać ułamki w postaci nieskracalnej;	*	+	
sprowadzać ułamki do wspólnego mianownika;		+	
zamieniać liczbę mieszaną na ułamek niewłaściwy i odwrotnie;	*	+	
zaznaczać ułamki zwykłe i liczby mieszane na osi liczbowej;	*	+	
dodawać i odejmować dwa ułamki o jednakowych mianownikach;	+		
dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić ułamki zwykłe i liczby mieszane;		+	
obliczać sumę, różnicę, iloczyn i iloraz dwóch liczb wymiernych;			+
obliczać kwadraty i sześciąty liczb wymiernych;			+
zamieniać ułamki dziesiętne na zwykłe;	+		
zamieniać ułamki zwykłe o mianownikach 2, 4, 5, 25 itp. na ułamki dziesiętne;		+	
porównywać dwa ułamki dziesiętne o tej samej liczbie cyfr po przecinku;	+		
zaokrąślać rozwinięcia dziesiętne do jednego i dwóch miejsc po przecinku;			+
zapisywać liczbę wymierną w postaci rozwinięcia dziesiętnego;			*
zamieniać jednostki - przykłady typu 1 cm = 0,01 m, 35 g = 0,035 kg, 1 kg 125 g = 1,125 kg;	*	+	
dodawać i odejmować w pamięci ułamki dziesiętne w przykładach typu 0,2 + 0,3, 1,7 - 0,6;	+		
dodawać i odejmować ułamki dziesiętne sposobem pisemnym;	+	+	
mnożyć ułamki dziesiętne;		+	
dzielić ułamek dziesiętny:			
przez liczbę naturalną,		+	
przez ułamek dziesiętny;		*	+
obliczać wartości wyrażeń, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne:			
jednodziałaniowych,		+	
wielodziałaniowych;		*	+
obliczać procent danej liczby;			*
odczytywać dane z tabel i diagramów;			+
rysować diagramy;			*
korzystać z kalkulatora;			+

ELEMENTY ALGEBRY Uczeń powinien umieć:			
obliczać wartość prostego wyrażenia algebraicznego;			+
budować wyrażenia algebraiczne:			
proste przykłady (typu: liczba o 5 większa od a),			+
trudniejsze przykłady;			*
przekształcać proste wyrażenia algebraiczne;			+
rozwiązywać równania:			
typu $x + 53 = 85$, $3 \cdot x = 21$ (zgadując rozwiązania),	+		
typu $1 + x = 10 - 2x$;			+
rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą równań;			*
odczytywać w układzie współrzędnych współrzędne punktu i zaznaczać punkt o danych współrzędnych;			*
odczytywać dane z wykresów			+
GEOMETRIA Uczeń powinien umieć:			
rozpoznawać proste i odcinki prostopadłe i równoległe;	+		
rysować proste prostopadłe za pomocą ekiejki;	+		
rysować proste równoległe za pomocą linijki i ekiejki;	*		
konstruować trójkąt o danych bokach;		*	+
konstruować proste prostopadłe;			+
podzielić konstrukcyjnie odcinek i kąt na połowy;			*
<i>konstruować: proste równoległe, trójkąt o danym boku i dwóch kątach, trójkąt o danych dwóch bokach i kącie między nimi, równoległobok o danych bokach i danym kącie między bokami, niektóre kąty o zadanej mierze, np. 45°, 135°, 60°, 105°;</i>			*
mierzyć kąty;	+		
rysować kąty o zadanej mierze;	*	+	
rozpoznawać i rysować za pomocą ekiejki prostokąty i kwadraty;	+		
rysować okrąg o danym promieniu i o danej średnicy;	+		
rysować odcinki i prostokąty w skali 1 : 1, 2 : 1 i 1 : 2;	+		
obliczać na podstawie mapy i planu rzeczywiste odległości;	*		+
obliczać pola prostokątów i kwadratów;	+		
zamieniać jednostki pola;		*	

obliczać obwody:			
prostokątów;	+		
trójkątów i czworokątów;		+	
obliczać miary kątów trójkąta, gdy dane są miary dwóch kątów lub gdy dana jest miara jednego kąta w trójkącie równoramiennym;		+	
obliczać pole trójkąta, równoległoboku i trapezu;		+	
obliczać długości boków lub wysokości trójkątów, gdy dane jest pole i jedna z wysokości;		*	
rozpoznawać bryły (graniastosłup prosty, walec, ostrosłup, stożek, kula);			+
rysować siatkę:			
prostopadłościanu,	+		
graniastosłupa prostego o podstawie np. trójkąta prostokątnego równoramiennego,		+	
graniastosłupa prostego czworokątnego,		*	
obliczać:			
pole powierzchni prostopadłościanu,	+		
objętość prostopadłościanu,		+	
pole powierzchni ostrosłupa;			+
zamieniać jednostki objętości.		*	

PROPOZYCJE METOD OCENIANIA

Ocenianie jest ważnym elementem pracy nauczyciela. Umożliwia ono nie tylko ustalenie stopnia opanowania wiedzy przez uczniów, ale także wykrywanie w porę ich trudności w nabywaniu kolejnych umiejętności. Dzięki temu możemy korygować tempo pracy i metody nauczania.

Oceniać powinniśmy jednak nie tylko po to, by sprawdzać postępy ucznia, ale także po to, by zachęcać go do systematycznej pracy. Szczególnie motywujące jest zauważanie i premiowanie wysiłku oraz twórczej pracy ucznia na lekcji i regularnego odrabiania zadań domowych.

Należy dołożyć starań, by wybrany przez nas system oceniania był czytelny dla uczniów i rodziców.

Bez względu na to, jaki system wybierzemy, musimy starannie przemyśleć zakres wymagań — powinien on być dostosowany do potrzeb

i możliwości uczniów (mamy nadzieję, że pomocne okażą się przy tym tabele założonych osiągnięć ucznia). Powinniśmy zadbać także o znalezienie miejsca dla oceny ogólnej postawy ucznia.

Dobierając narzędzia oceniania, warto zwrócić uwagę na to, by uczniowie stopniowo przyzwyczajali się do takiej formy sprawdzania umiejętności, z jaką się spotkają podczas egzaminu końcowego.

Powinniśmy starać się, aby te warunki były spełnione niezależnie od tego, jaki sposób oceniania wybierzemy.

Tradycyjna metoda oceniania

Powyższe postulaty można spełnić, oceniając uczniów według tradycyjnej skali — za sprawdziany, prace klasowe, prace domowe i aktywność na lekcji wystawiamy oceny od 1 do 6 i na ich podstawie ustalamy ocenę na koniec semestru.

Punktowy system oceniania

Nauczycielom, którym nie wystarcza tradycyjny sposób oceniania, proponujemy metodę opartą na następującym systemie punktowym — uczeń za swoje bieżące osiągnięcia otrzymuje punkty, a stopnie w skali od 1 do 6 pojawiają się dopiero jako oceny semestralne.

Na ocenę składają się wyniki pochodzące z czterech składowych:

— Prace klasowe. Każdą pracę klasową oceniamy w skali od 0 do 60 punktów. Na koniec semestru obliczamy średnią punktów uzyskanych ze wszystkich prac klasowych.

— Sprawdziany. Każdy sprawdzian oceniamy w skali od 0 do 35 punktów. Na koniec semestru obliczamy średnią punktów uzyskanych ze wszystkich sprawdzianów.

— Punkty przyznane przez nauczyciela. Na koniec semestru przydzielamy każdemu uczniowi od 0 do 5 punktów za jego ogólną postawę (według własnego uznania).

— Punkty dodatkowe. Przyznajemy od 0,1 do 0,2 punkta za rozwiązanie dodatkowego, nieobowiązkowego zadania lub za aktywność na lekcji. Na koniec semestru sumujemy wszystkie punkty dodatkowe.

Przed wystawieniem oceny końcowej dodajemy: średnią punktów z prac klasowych, średnią punktów ze sprawdzianów, punkty przyznawane przez

nauczyciela (suma ta może wynieść maksymalnie 100 punktów) i punkty dodatkowe. Możemy ustalić, że za każdy brak pracy domowej uczeń traci 1 punkt.

Zależność oceny semestralnej od sumy otrzymanych punktów przedstawia tabelka.

liczba punktów	0-40	41-52	53-69	70-84	85-97	98-∞□
ocena	1	2	3	4	5	6

System ten można modyfikować w zależności od oczekiwań nauczyciela i stylu jego pracy. Nauczyciel może inaczej podzielić punkty, oceniać punktowo zadania domowe, a także odpowiedzi ustne.

Punktowy system oceniania ma kilka zalet: premiuje systematyczną pracę ucznia, zachęca do pracy w domu (brak pracy domowej pociąga za sobą utratę punktów, a rozwiązanie zadań dodatkowych pozwala strać nadrobić), wzmaga aktywność uczniów na lekcji, pozwala zaakcentować różnicę między wynikiem pracy klasowej a wynikiem krótkiego sprawdzianu, obiektywizuje ocenę, pozwala klarownie przedstawić uczniom i rodzicom zasady oceniania. Należy jednak wykazać dużą ostrożność przy wprowadzaniu tego systemu w klasach młodszych, gdyż uczniowie mogą mieć trudności w zrozumieniu zasad oceniania i kontrolowaniu ocen w ciągu semestru.

Niezależnie od tego, czy wybraliśmy system tradycyjny, system punktowy czy jakkolwiek inny, na koniec semestru wystawiamy ocenę według ustaleń przyjętych w szkole.

Ocena opisowa na koniec semestru

Rodzice, zwłaszcza uczniów młodszych klas, coraz częściej chcą otrzymywać o swoim dziecku bardziej szczegółowe informacje. Nauczycielom, którzy chcą zaspokoić tego rodzaju oczekiwania rodziców, proponujemy skorzystanie z następującego schematu:

- ◆ Aktywność i pracowitość ucznia jest.....
- ◆ Sprawność rachunkowa ucznia jest
- ◆ Sprawność manualna i wyobraźnia geometryczna ucznia jest
- ◆ Rozumienie przez ucznia pojęć matematycznych i umiejętność posługiwania się nimi jest.....
- ◆ Umiejętność posługiwania się przez ucznia symbolami literowymi jest
- ◆ Ogólna umiejętność stosowania przez ucznia matematyki i rozwiązywania zadań tekstowych jest

W miejsce kropek wpisujemy określenia, które najlepiej opisują danego ucznia, na przykład: *bardzo słaba, słaba, wystarczająca, przeciętna, należyta, zadowalająca, odpowiednia, średnia, dobra, bardzo dobra, wyjątkowo dobra, wyborna, znakomita, rewelacyjna*. Jeśli zachodzi taka potrzeba, możemy rozwinąć poszczególne punkty, wpisując odpowiednie komentarze.

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW

UWAGI OGÓLNE

Wybierając sposoby osiągnięcia celów edukacyjnych, powinniśmy uwzględnić przede wszystkim możliwości i zainteresowania uczniów, nie zapominając oczywiście o zasadzie stopniowania trudności. Omawiając treści matematyczne, starajmy się jak najczęściej posługiwać przykładami z życia codziennego. Dobieranie interesujących przykładów rozbudza naturalną ciekawość uczniów oraz rozwija ich zainteresowanie matematyką.

Nauczyciel powinien stosować możliwie różnorodne metody nauczania. Najskuteczniejsze są oczywiście takie, które wymagają aktywnej postawy uczniów. Do każdej ze stosowanych metod powinno się wykorzystywać odpowiednie do omawianego zagadnienia, dostępne środki dydaktyczne (przyrządy pomiarowe, modele brył, kalkulatory, komputery itp.).

Najlepszym środkiem do realizowania celów edukacyjnych na lekcjach matematyki jest rozwiązywanie problemów matematycznych i zadań. Stanowi ono znakomity trening umysłu, doskonali i rozwija myślenie, uczy rozumowania oraz pobudza wyobraźnię. Ważną rolę odgrywa dyskusowanie na temat sposobu rozwiązywania zadania. Starajmy się zadbać o to, by uczniowie mieli też okazję rozwiązywać łamigłówki i zadania logiczne.

Powinniśmy też poświęcać trochę czasu na pracę z podręcznikiem, która pomaga nauczać czytania tekstu za zrozumieniem i kształtuje umiejętność odróżniania treści ważnych od mniej istotnych.

Warto też na lekcjach matematyki stosować formę nauczania, jaką jest praca w grupach. Podczas takiej aktywności uczniowie uczą się współdziałania, dobrej organizacji pracy, kształcą umiejętności komunikowania się i argumentowania.

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW SZCZEGÓŁOWYCH

Rozwijanie sprawności rachunkowej

Nikogo nie trzeba chyba przekonywać, jak ważnym celem edukacyjnym w szkole podstawowej jest osiągnięcie przez uczniów sprawności rachunkowej — jej brak może uniemożliwić realizację pozostałych celów edukacyjnych. Szczególną uwagę należy zwrócić na rachunek pamięciowy. Powinniśmy sprawdzić umiejętności uczniów w tym zakresie wyniesione z młodszych klas i doskonalić je przy każdej nadarzającej się okazji.

Wprowadzając nowe działania, powinniśmy starać się zainicjować sytuację, w której dane działanie jest przydatne. Uczniowie sami powinni odkrywać odpowiedni algorytm, a my kolejnymi pytaniami i podpowiedziami możemy im w tym pomagać. Potem powinniśmy podsumować odkrycia uczniów, rozwiązując z nimi konkretny przykład. Dopiero wtedy uczniowie mogą stosować daną umiejętność w kolejnych ćwiczeniach.

Sprawdzanie i doskonalenie sprawności rachunkowej może następować przy każdej okazji, także przy omawianiu tematów dotyczących algebry czy geometrii.

W młodszych klasach uczniowie nie powinni korzystać z kalkulatora, w klasach starszych mogą go używać do sprawdzania poprawności obliczeń.

Kształtowanie sprawności manualnej i wyobraźni geometrycznej

Uczniowie na ogół bardzo lubią geometrię. Wymaga ona odmiennej aktywności i dzięki temu często stwarza słabszym uczniom okazję do zrekompensowania niepowodzeń, a nawet osiągnięcia sukcesów.

Wprowadzając kolejne tematy, staramy się pokazywać figury i sytuacje geometryczne za pomocą odpowiednich modeli i przedmiotów występujących w otoczeniu ucznia. Uczniowie powinni jak najczęściej poznawać figury geometryczne i badać ich własności czynnościowo: wycinając, mierząc, sklejjąc itp. Tym sposobem mamy szansę w niektórych przypadkach odejść od statycznej geometrii i pokazywać niezmiennosć pewnych własności figur przy ich obracaniu, przesuwaniu, zmianie kształtów.

Po takim wstępie możemy przejść do rysowania figur geometrycznych. Często warto zaczynać od wykonywania rysunków na papierze w kratkę. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładność i estetykę wykonywanych rysunków.

Zadania konstrukcyjne, które pojawiają się w klasie VI, traktujemy jako rozwijanie sprawności manualnej i pewnych prostych umiejętności praktycznych; rozwiązywanie tych zadań powinno polegać na poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie: „Jak to zrobić?” i wykonywaniu dokładnych rysunków. Nie wymagamy od uczniów pisemnych opisów konstrukcji; analizę konstrukcji i liczby rozwiązań opieramy na intuicjach dzieci.

W starszych klasach coraz częściej odwołujemy się do wyobraźni uczniów. Rysunek zaczyna pełnić rolę pomocniczą — wystarczy, by był szkicem (nawet odręcznym) pozwalającym zrozumieć problem geometryczny.

Kształtowanie pojęć matematycznych i rozwijanie umiejętności posługiwania się nimi

Każde nowe pojęcie należy starannie wymodelować. Musimy się upewnić, czy wiedza i umiejętności uczniów, na których chcemy oprzeć wprowadzenie tego pojęcia, są dostatecznie opanowane. Postępujemy zgodnie z zasadą: najpierw konkretne przykłady, potem badanie ich własności, a na końcu uogólnienie i wprowadzenie nowych nazw.

Powinniśmy unikać metody wykładu i wprowadzania formalnych definicji. Od uczniów wymagamy tylko rozumienia i używania pojęć. Staramy się przede wszystkim kształtować u nich intuicję matematyczną. Wskazane jest sprawdzanie rozumienia nowych pojęć w różnych kontekstach i sytuacjach.

Rozwijanie umiejętności posługiwania się symbolami literowymi

Algebra w szkole podstawowej powinna być traktowana wyłącznie propedeutycznie. Wprowadzanie symboli literowych warto poprzedzić stosowaniem różnych symboli graficznych: kółek, krater, gwiazdek itp.

Zastąpienie konkretnych liczb symbolami literowymi powinno wynikać z naturalnej potrzeby uogólnienia znanych dzieciom zależności (wiele takich okazji stwarza geometria). W kolejnym etapie budujemy razem z dziećmi proste wyrażenia algebraiczne, czyli przekładamy treści zdań na język algebry. Niezwykle ważne jest, by zaczynać od wyrażeń naprawdę prostych i bardzo powoli podnosić stopień trudności. Dążymy do tego, aby uczniowie potrafili rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą równań.

Rozwijanie umiejętności stosowania matematyki

Zarówno przy kształtowaniu pojęć, jak i przy utrwalaniu wiedzy staramy się podsuwać uczniom przykłady związane z życiem codziennym. W ten sposób nauczamy ich dostrzegać prawidłowości matematyczne w otaczającym świecie i rozwijamy ich praktyczne umiejętności.

Uczniowie powinni wykorzystywać swoją wiedzę matematyczną w zadaniach wymagających umiejętności posługiwania się kalendarzem, zegarem, danymi statystycznymi, pieniędzmi, kalkulatorem, mapą, planem, przyrządami pomiarowymi itp.

Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe
skrytka pocztowa 59, 80-876 Gdańsk 52
tel 801 64 39 17, 58 340 63 63
fax. 58 340 63 61, 58 340 63 66
<http://www.gwo.pl> e-mail: gwo@gwo.pl