

Jolanta Borzyszkowska
Maria Stolarska-Walkowiak
Monika Czajkowska

Matematyka

Program nauczania dla klas

4–8

szkoły podstawowej

Podstawa programowa 2026

Zespół autorski

Jolanta Borzyszkowska, Maria Stolarska-Walkowiak

Charakterystyka programu, Cele kształcenia – wymagania ogólne,
Cele kształcenia – wymagania szczegółowe, Cele wychowawcze
nauczania matematyki, Sposoby realizacji celów,
Materiał nauczania kl. 4–6, Ramowy rozkład materiału kl. 4–6,
Przewidywane osiągnięcia uczniów, Kontrola i ocena pracy uczniów

Monika Czajkowska

Materiał nauczania kl. 7–8, Ramowy rozkład materiału kl. 7–8

Opracowanie autorskie Moniki Czajkowskiej, w oparciu o publikację *Matematyka. Program nauczania dla klas 4–8 szkoły podstawowej* autorstwa Jolanty Borzyszkowskiej, Marii Stolarskiej-Walkowiak.

Redaktor serii

Justyna Kubicka

Redakcja merytoryczna

Aleksandra Matla-Bilska

Patrycja Olszowy

© Grupa MAC S.A., Kielce 2026

Grupa MAC S.A.

25-561 Kielce, ul. Witosa 76

tel. 41 366 55 55

e-mail: kontakt@mac.pl, www.mac.pl

Spis treści

1. Ogólna charakterystyka programu nauczania	4
2. Charakterystyka profilu absolwentki i absolwenta	6
3. Fragment podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej	10
4. Cele wychowawcze nauczania matematyki	20
5. Sposoby realizacji celów	20
6. Materiał nauczania	23
7. Ramowy rozkład materiału	50
8. Przewidywane osiągnięcia uczniów	52
9. Kontrola i ocena pracy uczniów	58

1. Ogólna charakterystyka programu nauczania

Niniejszy program nauczania matematyki, dotyczący drugiego etapu edukacyjnego, jest zgodny z podstawą programową, która stanowi załącznik nr 2 do *Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 11 marca 2026 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej*. Program można realizować w ramach planu nauczania matematyki, proponowanego przez Ministerstwo Edukacji Narodowej; jego naturalne przedłużenie stanowi program nauczania matematyki w szkole ponadpodstawowej.

Program jest dostosowany do wieku oraz możliwości uczniów, a większość treści została opracowana na różnych poziomach trudności, ponadto – co szczególnie istotne – założono w nim konieczność aktywizowania dzieci o różnych możliwościach poznawczych.

Został on skonstruowany spiralnie, zatem w danej klasie uczniowie będą mieli możliwość utrwalania i rozszerzania wiadomości oraz rozwijania umiejętności nabytych w klasach poprzednich, a także stosowania ich w sytuacjach nietypowych. Program nie określa jednak kolejności omawiania treści dydaktycznych – nauczyciel powinien sam zdecydować o kolejności ich realizacji.

Program ukazuje różne aspekty matematyki szkolnej. Uczniowie w kolejnych latach nauki poznają podstawowe pojęcia i twierdzenia matematyczne. Jednocześnie doskonalą swój język matematyczny. Dowiadują się też, że dzięki znajomości matematyki można rozwiązać wiele problemów życiowych oraz dotyczących innych dziedzin (np.: informatyki, fizyki, chemii, biologii). W programie położono nacisk na to, aby uświadomić uczniom, jak ogromne znaczenie w życiu współczesnego człowieka ma właśnie matematyka. Dąży się do tego, aby wskazać uczniom jej praktyczne zastosowania, a także uzmysłwić im, że jest to dziedzina istotna dla ich przyszłości. Bezpośrednią odpowiedzią na potrzebę pokazania praktycznych zastosowań matematyki jest moduł ekonomiczno-finansowy, obudowany wokół realnych problemów, który znajduje się w każdym dziale. Wprowadza on uczniów w świat codziennych finansów, rozwijając kompetencje związane z planowaniem wydatków, oszczędzaniem czy rozumieniem mechanizmów rynkowych, co stanowi niezbędny fundament wkraczania w dorosłość.

Aby uczniowie nauczyli się wykorzystywać zdobytą wiedzę w konkretnych, życiowych sytuacjach, konieczne jest nabycie przez nich prostych umiejętności na odpowiednim poziomie, np. sprawności rachunkowej. Jednak posiadanie tych umiejętności nie jest wystarczające. Istotne jest, aby uczniowie opisywali problemy praktyczne za pomocą modeli matematycznych, porównywali różne sposoby rozwiązania tych samych problemów, tworzyli własne, poprawne strategie rozwiązywania zadań, prowadzili proste rozumowania matematyczne, uzasadniali swoje rozwiązania, argumentowali, stawiali hipotezy i je

weryfikowali na gruncie matematyki.

Ważne jest też, aby uczniowie dostrzegli piękno matematyki, zauważyli, że nauka matematyki może być ciekawa i inspirująca, a także może odbywać się w atmosferze dobrej zabawy intelektualnej. Realizacji tego postulatu służą łamigłówki matematyczne umieszczone w każdym dziale. Sprzyjają one rozwojowi logicznego myślenia uczniów, a jednocześnie wzbudzają ich zainteresowanie matematyką i tworzą pozytywną aurę emocjonalną. Uzupełnieniem tego empirycznego podejścia są doświadczenia edukacyjne. Dają one uczniom przestrzeń do samodzielnego eksperymentowania i sprawdzenia poznanych wcześniej reguł. Taka forma badawczej pracy na koniec działu nie tylko doskonale systematyzuje materiał, ale również udowadnia, że matematyka wykracza poza ramy zeszytu i pozwala aktywnie badać otaczający świat.

W procesie uczenia się i nauczania ważne jest stosowanie różnych środków dydaktycznych, m.in. wykorzystywanych w codziennym życiu środków użytkowych (takich jak: pudełka, rozkłady jazdy autobusów, paragony, oferty reklamowe, przepisy kucharskie, centymetr krawiecki i taśma miernicza), wagi szalkowej, modeli brył (pełnych i szkieletowych). Z uwagi na to, że technologie informacyjne są wykorzystywane we wszystkich sferach życia współczesnego człowieka, należy uświadomić uczniom, w jaki sposób wykorzystywać technologię informacyjną do wspomagania uczenia się matematyki. Dlatego niektóre lekcje warto przeprowadzić z wykorzystaniem środków TIK. Jeśli jest to możliwe, na takich lekcjach uczniowie powinni używać tabletów lub też powinny się one odbywać w pracowni komputerowej po to, aby każda osoba miała swobodny dostęp do komputera. Dla uczniów wyrosłych w świecie multimediiów nauka matematyki wspierana komputerowo będzie nie tylko bardziej interesująca, ale i bardziej nowoczesna. Gdy wykorzystujemy technologię informacyjną na lekcjach matematyki, możemy bardziej zaangażować twórczo poszczególnych uczniów, zwiększyć ich aktywność intelektualną, a także sprawdzić ich indywidualne osiągnięcia.

2. Charakterystyka profilu absolwenta i absolwentki

Reforma „Kompas Jutra” z 2026 roku to kompleksowa zmiana w polskim systemie edukacji mająca na celu dostosowanie szkoły do zmieniającego się świata i rozwój potencjału uczennic i uczniów. Jej celem są ograniczenie szczegółowej pamięciowej wiedzy na rzecz kompetencji kluczowych, zwiększenie nacisku na działanie, współpracę i rozwiązywanie problemów. Profil absolwenta i absolwentki stanowi punkt odniesienia dla planowanych zmian w edukacji. Dokument opracowany przez Instytut Badań Edukacyjnych – Polski Instytut Badawczy określa kompetencje, wiedzę i postawy, jakie powinien posiadać uczeń kończący dany etap edukacji. Stanowi kompas dla polskiej edukacji: uczniom pokazuje sens uczenia się, nauczycielom wskazuje, jakie wartości, kompetencje i wiedza powinny być w centrum ich uwagi, a rodzicom pozwala lepiej zrozumieć, czego uczą się ich dzieci.

Według koncepcji profilu absolwenta i absolwentki szkoły podstawowej opracowanej przez Instytut Badań Edukacyjnych – Państwowy Instytut Badawczy uczeń/uczennica ma być osobą wszechstronnie rozwiniętą – intelektualnie, społecznie i emocjonalnie – oraz przygotowaną do dalszego kształcenia oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społecznym. Model profilu absolwenta i absolwentki opiera się na czterech wzajemnie powiązanych elementach: **wartościach**, **kompetencjach** (fundamentalnych oraz przekrojowych), **sprawczości** oraz **wiedzy w obszarach kształcenia**.



Źródło: Instytut Badań Edukacyjnych – Państwowy Instytut Badawczy.

6

Wartości

Podstawę profilu absolwenta i absolwentki stanowią *wartości*. Należą do nich: wolność i odpowiedzialność, wspólnota i szacunek, prawda, dobro i piękno oraz sprawiedliwość i solidarność.

Wolność to prawo do samostanowienia, ale wiąże się z odpowiedzialnością za swoje decyzje. W środowisku szkolnym wolność pozwala na odkrywanie swojego potencjału i kreatywności, a odpowiedzialność oznacza świadome wybory i ich konsekwencje.

Wspólnota stanowi przestrzeń, w której uczennice i uczniowie budują własne poczucie przynależności – jest ono niezbędne dla emocjonalnego i społecznego rozwoju uczennic i uczniów.

Z kolei **szacunek** rozumie się jako dostrzeganie wartości w drugim człowieku, społeczeństwie czy kulturze. Wiąże się z tym prawo do wyrażania swoich opinii, potrzeb i emocji. W szkole szacunek stanowi podstawę działalności wychowawczej oraz dydaktycznej, pozwala na budowanie poczucia wspólnoty wśród uczennic i uczniów, wzmacnia współpracę i rozwój.

Prawda jako zgodność informacji ze stanem faktycznym, ale również odróżnianie faktów od opinii, jest fundamentem rozwoju nauki. **Dobro** to otwarcie na drugiego człowieka, zrozumienie dla innych oraz gotowość do niesienia pomocy. **Piękno** jest przeżyciem estetycznym. Dostrzegane poprzez zmysły lub intelekt budzi podziw i stymuluje uczennice i uczniów do rozwoju osobistego.

Sprawiedliwość wiąże się z uznaniem praw i obowiązków, ich egzekwowaniem oraz równym traktowaniem wszystkich. **Solidarność** w środowisku edukacyjnym oznacza rozwój kultury pracy zespołowej i wzajemny szacunek dla różnorodności i zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych.

Kompetencje

Drugim kluczowym elementem profilu absolwenta i absolwentki są *kompetencje* rozumiane jako zdolność do efektywnego działania poprzez wykorzystanie wiedzy, umiejętności i postaw. Wśród nich wyróżniono **kompetencje fundamentalne**: matematyczne, językowe i cyfrowe. Są one niezbędne do funkcjonowania w codziennym życiu, dalszego uczenia się oraz przeciwdziałania wykluczeniu społecznemu. Kompetencje matematyczne umożliwiają logiczne myślenie i rozwiązywanie problemów, językowe – komunikację i rozumienie świata, a cyfrowe – świadome korzystanie z technologii.

Kolejną grupę stanowią **kompetencje przekrojowe**, które mają zastosowanie w różnych obszarach życia. Dzielą się one na trzy kategorie:

- kompetencje społeczne – dotyczą współpracy w grupie, komunikacji i dbania o innych, w oparciu o empatię, relacje i działania prospołeczne,
- kompetencje poznawcze – obejmują rozwiązywanie problemów, krytyczne myślenie (zdolność analizy i oceny informacji w celu wyciągnięcia racjonalnych wniosków) oraz kreatywność, czyli umiejętność tworzenia nowych oryginalnych pomysłów i rozwiązań,
- kompetencje osobiste – koncentrują się na kierowaniu sobą (samodzielność, wytrwałość, autorefleksja) oraz dbaniu o siebie (zdrowie, emocje, radzenie sobie ze stresem i wyznaczanie granic).

Kompetencje są ze sobą powiązane, rozwijają się równolegle, wymagają integracji wiedzy, umiejętności i postaw. Ich najważniejszym celem jest ukształtowanie osoby świadomej siebie, samodzielnej, odpowiedzialnej, otwartej na zmiany i gotowej do uczenia się przez całe życie.

Sprawczość

Trzecim filarem profilu absolwenta i absolwentki jest **sprawczość**, czyli zdolność do podejmowania działań, które mają pozytywny wpływ na nas samych i nasze otoczenie, oraz brania za nie odpowiedzialności. W szkole sprawczość pomaga uczennicom i uczniom być aktywnymi uczestniczkami i uczestnikami procesu edukacyjnego. Dzięki niej mogą realizować swoje cele, zaspokajać potrzeby i brać odpowiedzialność za swoje działania.

Budowanie sprawczości obejmuje cztery kluczowe obszary:

- poczucie przynależności do wspólnoty – poczucie, że jest się docenianym i akceptowanym przez grupę, co pozytywnie wpływa na samopoczucie i motywację,
- nastawienie na rozwój – wiara, że dzięki wysiłkowi można się rozwijać i doskonalić, co motywuje do podejmowania wyzwań,
- przekonanie o własnej skuteczności – wiara w zdolność do osiągnięcia celów, nawet w trudnych sytuacjach, co zwiększa motywację i kształtuje wytrwałość,
- samoregulacja – umiejętność planowania i realizowania celów, monitorowanie postępów i dostosowywanie się do zmian,

Sprawczość jest kluczowa dla aktywnego i odpowiedzialnego uczestnictwa w życiu społecznym, kulturalnym, zawodowym, obywatelskim i rodzinnym.

Wiedza w obszarach kształcenia

Ostatnim elementem profilu absolwenta i absolwentki jest wiedza w obszarach kształcenia. Rozwijanie kompetencji fundamentalnych i przekrojowych wymaga wykorzystania wiedzy z różnych dziedzin. Bez solidnych podstaw w danej dziedzinie niemożliwe jest opanowanie umiejętności wyższego rzędu, takich jak krytyczne myślenie czy kreatywność. Uczennice

i uczniowie z szeroką i kontekstową wiedzą łatwiej dostrzegają powiązania między dziedzinami i lepiej stosują zdobytą wiedzę w praktyce.

Ważne jest, aby uczennice i uczniowie uczyli się w sposób zintegrowany, łącząc wiedzę z różnych dziedzin, a nie tylko skupiając się na jednym przedmiocie. To pomoże im lepiej zrozumieć świat i przygotować się do wyzwań przyszłości.

3. Fragment podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej

Cele kształcenia – wymagania ogólne*

Klasy IV–VI

1. Korzystanie z narzędzi matematycznych – rozumienie i używanie pojęć oraz własności matematycznych także w nowej sytuacji, dostrzeganie związków między własnościami oraz różnic i podobieństw między obiektami matematycznymi.
2. Wykonywanie obliczeń w pamięci lub z zastosowaniem różnych form zapisu; stosowanie w obliczeniach nie tylko wyuczonych procedur, ale także własnych strategii obliczeń; analizowanie błędów i rozumienie przyczyn ich powstania.
3. Odczytywanie i krytyczne interpretowanie podanych informacji oraz przetwarzanie formy ich prezentacji w celu ułatwienia interpretacji danych.
4. Dostrzeganie matematyki w zagadnieniach z różnych dziedzin i budowanie przekonania o własnej skuteczności w stosowaniu metod matematycznych, formułowanie opisu matematycznego prostych sytuacji, w szczególności w życiu codziennym.
5. Rozwiązywanie problemów matematycznych samodzielnie i we współpracy z innymi, poszukiwanie rozwiązań wykraczających poza zwykłe zastosowania znanych schematów.
6. Kształtowanie potrzeby uzasadniania faktów matematycznych, formułowanie zrozumiałych argumentów uzasadniających poprawność prostych rozumowań, weryfikowanie argumentów podawanych przez innych.

Klasy VII i VIII

1. Korzystanie z narzędzi matematycznych – rozumienie i używanie pojęć oraz własności matematycznych także w nowej sytuacji, dostrzeganie związków między własnościami oraz różnic i podobieństw między obiektami matematycznymi.
2. Wykonywanie obliczeń arytmetycznych i algebraicznych, dążenie do optymalnego sposobu rachowania, używanie kalkulatora lub aplikacji obliczeniowych, gdy jest to uzasadnione złożonością rachunku lub celem zadania.
3. Wyciąganie wniosków z informacji podanych za pomocą tekstu, tabel, diagramów, wykresów itp., używanie pojęć, narzędzi i argumentów matematycznych do krytycznego interpretowania danych, w tym do rozpoznawania nieuprawnionych wniosków.
4. Stosowanie adekwatnych narzędzi matematycznych do opisu, analizy i rozwiązywania problemów z różnych dziedzin, w tym z życia codziennego.
5. Budowanie kilkietapowych strategii rozwiązywania problemu matematycznego, dostrzeganie poprawnych rozwiązań problemu, analizowanie rozwiązania w celu sprawdzenia jego poprawności lub uproszczenia sposobu rozumowania.

6. Prowadzenie rozumowań i uzasadnianie ich poprawności, formułowanie wniosków wynikających z przesłanek, dobieranie argumentów przez podawanie przykładów i kontrprzykładów, weryfikowanie rozumowań podanych przez innych.

* Podstawa programowa z 11 marca 2026 r.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe dotyczące wiedzy i umiejętności

Dział „Myślenie matematyczne” ma inny charakter niż pozostałe działy, łączy bowiem je ze sobą przez ujęte w nim wymagania, których osiągnięcie jest niezbędne do samodzielnego posługiwania się matematyką. Wymagania szczegółowe w dziale „Myślenie matematyczne” są osiąmane przy uczeniu się każdego działu, ale też pogłębiają rozumienie każdego tematu. Wymagania te obejmują umiejętności kognitywistyczne rozwiązywania zadań, umiejętności komunikowania swojego sposobu myślenia oraz umiejętności argumentacji i uzasadniania własności matematycznych.

Dodatkowo wybrane wymagania szczegółowe zostały oznaczone jako należące do modułu ekonomiczno-finansowego.

KLASY IV–VI

1. Liczby. Uczeń:

- 1) stosuje dziesiętkowy system zapisu liczb naturalnych, w tym porównuje i zaokrągla liczby naturalne oraz interpretuje je na osi liczbowej;
- 2) odczytuje i zapisuje liczby naturalne w systemie rzymskim w zakresie od 1 do 3000;
- 3) rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10;
- 4) zna pojęcie liczby pierwszej i rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa, a także gdy na istnienie dzielnika wskazuje cecha podzielności;
- 5) rozkłada liczby jedno- lub dwucyfrowe na czynniki pierwsze;
- 6) znajduje wspólne dzielniki i wspólne wielokrotności dwóch liczb jedno- lub dwucyfrowych, w tym największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność;
- 7) posługuje się dzielnikami i wielokrotnościami liczb w obliczeniach i rozumowaniach;
- 8) określa liczebność zbioru liczb z pewnego niewielkiego zakresu, opisanego za pomocą pewnych warunków;
- 9) dodaje i odejmuje liczby naturalne w pamięci lub z zapisem obliczeń pośrednich;
- 10) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową w pamięci lub z zapisem obliczeń pośrednich;
- 11) interpretuje dzielenie liczb naturalnych jako podział oraz jako mieszczanie;

- 12) wykonuje działania na liczbach naturalnych, stosując wygodne dla siebie strategie ułatwiające obliczenia, w tym własności przemienności i łączności dodawania i mnożenia oraz rozdzielność mnożenia i dzielenia względem dodawania i odejmowania;
- 13) wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych i korzysta z własności reszt;
- 14) porównuje różnicowo i ilorazowo liczby naturalne;
- 15) oblicza potęgi liczb naturalnych o wykładnikach całkowitych dodatnich, wśród liczb dwucyfrowych rozpoznaje liczby będące kwadratami i sześcianami liczb całkowitych;
- 16) posługuje się liczbami całkowitymi także w sytuacjach wynikających z życia codziennego, porównuje liczby całkowite i wykonuje na nich proste rachunki pamięciowe, interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej oraz oblicza odległość dwóch liczb całkowitych na osi liczbowej;
- 17) przedstawia część danej całości za pomocą ułamka oraz interpretuje ułamek właściwy jako część danej całości;
- 18) interpretuje ułamek jako iloraz liczb naturalnych;
- 19) skraca i rozszerza ułamki zwykłe, sprowadza ułamki do wspólnego mianownika;
- 20) przedstawia ułamek niewłaściwy w postaci liczby mieszanej, a liczbę mieszaną w postaci ułamka niewłaściwego;
- 21) zaznacza ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej;
- 22) zapisuje ułamki dziesiętne skończone w postaci ułamków zwykłych;
- 23) zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne;
- 24) zapisuje ułamki zwykłe, których mianowniki nie są dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd., w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego w przypadkach niewymagających skomplikowanych rachunków;
- 25) zaokrągla ułamki dziesiętne;
- 26) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne);
- 27) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- i dwucyfrowych;
- 28) wykonuje obliczenia na ułamkach dziesiętnych w pamięci lub z zapisem obliczeń pośrednich w zakresie:
 - a) dodaje, odejmuje i mnoży ułamki dziesiętne w przypadkach, gdy ułamki mają co najwyżej trzy cyfry po przecinku,
 - b) dzieli ułamki dziesiętne w przypadkach dających się sprowadzić do dzielenia przez liczbę naturalną co najwyżej trzycyfrową;

- 29) oblicza potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich ułamków zwykłych i dziesiętnych, także za pomocą kalkulatora;
- 30) porównuje różnicowo ułamki;
- 31) oblicza ułamek danej wielkości;
- 32) wykonuje nieskomplikowane rachunki, w których występują liczby wymierne;
- 33) interpretuje 100 % danej wielkości jako całość, 50 % – jako połowę, 25 % – jako jedną czwartą, 10 % – jako jedną dziesiątą, 1 % – jako jedną setną część tej wielkości;
- 34) oblicza procent danej wielkości w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym;
- 35) oblicza cenę jednostkową i koszt zakupu kilku sztuk towaru, porównuje opłacalność różnych opcji zakupu (np. rabat, promocja, zakup w pakiecie) – moduł ekonomiczno-finansowy;
- 36) stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań;
- 37) szacuje wyniki działań;
- 38) używa kalkulatora w zadaniach, w których obliczenia są złożone, a ich wykonywanie nie jest głównym celem zadania, na przykład w problemach opartych na rzeczywistych danych.

2. Miary. Uczeń:

- 1) mierzy odcinki z dokładnością do 1 mm i szacuje ich długości w sytuacjach praktycznych;
- 2) posługuje się jednostkami długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr i kilometr, w sytuacjach praktycznych przelicza te jednostki z jednej na drugą;
- 3) mierzy kąty mniejsze niż 180° z dokładnością do jednego stopnia oraz rysuje dowolne kąty, gdy ich miara jest podana w pełnych stopniach;
- 4) stosuje jednostki pola: mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2 , km^2 , ar, hektar;
- 5) stosuje jednostki objętości i pojemności: cm^3 , dm^3 , m^3 , mililitr, litr;
- 6) przelicza jednostki pola i jednostki objętości w kontekstach praktycznych;
- 7) stosuje, w tym przelicza, jednostki masy w kontekstach praktycznych: gram, dekagram, kilogram, tona;
- 8) wykonuje proste obliczenia kalendarzowe w dniach, tygodniach, miesiącach i latach;
- 9) wykonuje proste obliczenia zegarowe w godzinach, minutach i sekundach;
- 10) zamienia wyrażenia dwumianowane na ułamki dziesiętne, a ułamki dziesiętne na wyrażenia dwumianowane;
- 11) oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali, oraz oblicza długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość;

- 12) w kontekście praktycznym oblicza: drogę przy danej prędkości i czasie, prędkość przy danej drodze i czasie, czas przy danej drodze i prędkości oraz stosuje jednostki prędkości km/h oraz m/s;
 - 13) wykonuje obliczenia pieniężne związane z codziennymi wydatkami, budżetem, oszczędzaniem, wymianą walut i porównywaniem cen, interpretuje dokumenty z jednostkami miar i cenami – moduł ekonomiczno-finansowy;
 - 14) stosuje proste aplikacje i narzędzia cyfrowe do rozwiązywania problemów związanych z pomiarami i przeliczaniem jednostek.
3. Algebra. Uczeń:
- 1) opisuje wielkości oraz zależności między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym;
 - 2) oblicza wartości prostych wyrażeń algebraicznych w sytuacjach niewymagających skomplikowanych rachunków oraz porównuje, analizuje i interpretuje otrzymane wyniki;
 - 3) korzysta z nieskomplikowanych wzorów, w których występują oznaczenia literowe;
 - 4) układa równania na podstawie informacji podanych w zadaniu;
 - 5) rozwiązuje proste równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania.
4. Figury. Uczeń:
- 1) rozpoznaje i nazywa figury: punkt, prosta, półprosta, odcinek;
 - 2) rozpoznaje, nazywa i rysuje kąty, rozróżnia kąt ostry, prosty, rozwarty, półpełny, pełny, wklęsły i wypukły, wskazuje wierzchołek i ramiona kąta;
 - 3) rozpoznaje oraz rysuje proste i odcinki prostopadłe i równoległe, także na kartce w kratkę;
 - 4) rozpoznaje kąty przyległe, wierzchołkowe, odpowiadające i naprzemianległe oraz stosuje ich własności;
 - 5) rozpoznaje, nazywa i rysuje wielokąty, wskazuje ich wierzchołki i kąty wewnętrzne, boki, przekątne;
 - 6) rozpoznaje, nazywa i rysuje koło i okrąg, wskazuje ich środek, promień, średnicę, cięciwę, rysuje cięciwę koła i okręgu, a także (przy danym środku) promień i średnicę;
 - 7) rozpoznaje, nazywa, rysuje trójkąt ostrokątny, prostokątny i rozwartokątny oraz różnoboczny, równoramienny i równoboczny;
 - 8) stosuje twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie i sumie miar kątów w czworokącie;

- 9) wskazuje ramiona trójkąta równoramiennego, korzysta z równości kątów przy podstawie trójkąta równoramiennego oraz z równości jego ramion;
 - 10) konstruuje trójkąt o podanych bokach, ustala możliwość zbudowania trójkąta o danych długościach boków;
 - 11) rozpoznaje, nazywa, rysuje kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez, w tym trapez równoramienny i prostokątny, oraz stosuje ich własności;
 - 12) rozpoznaje i rysuje figury osiowoosymetryczne, wskazuje i rysuje ich osie symetrii;
 - 13) rozpoznaje i rysuje wysokości w trójkącie, równoległoboku, trapezie;
 - 14) oblicza pole trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu oraz pola figur, które można z nich zbudować;
 - 15) oblicza obwód wielokąta o podanych długościach boków;
 - 16) zaznacza w układzie współrzędnych punkty o podanych współrzędnych całkowitych oraz odczytuje współrzędne zaznaczonych punktów kratowych;
 - 17) oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych, których pierwsze lub drugie współrzędne są takie same;
 - 18) rozpoznaje ostrosłup, graniastosłup, w tym prostopadłościan i sześcian, rozpoznaje walec, stożek i kulę;
 - 19) wskazuje wierzchołki, krawędzie, ściany boczne i podstawy graniastosłupów i ostrosłupów;
 - 20) rozpoznaje i rysuje siatkę graniastosłupa prostego, w tym sześcianu, ostrosłupa prawidłowego czworokątnego lub trójkątnego, wykonuje model graniastosłupa prostego i ostrosłupa z podanej lub samodzielnie stworzonej siatki;
 - 21) oblicza pole powierzchni prostopadłościanu;
 - 22) oblicza objętość prostopadłościanu o podanych długościach jego krawędzi i objętość bryły zbudowanej z kilku prostopadłościanów.
5. Dane. Uczeń:
- 1) interpretuje dane przedstawione w tekście oraz za pomocą tabel, diagramów i wykresów, w tym wykresów wykonanych za pomocą linii ciągłej, w szczególności porównuje ceny, koszty i wydatki przedstawione w tabelach, na wykresach lub paragonach – moduł ekonomiczno-finansowy;
 - 2) przeprowadza proste badania statystyczne: zbiera dane, zapisuje je w uporządkowanej formie i przedstawia wnioski wynikające z zebranych informacji;
 - 3) oblicza średnią arytmetyczną przy opisie zjawisk z życia codziennego;
 - 4) interpretuje dane dotyczące wydatków, oblicza ich średnią wartość oraz formułuje wnioski dotyczące opłacalności różnych rozwiązań – moduł ekonomiczno-finansowy.

6. Myślenie matematyczne. Uczeń:

- 1) stosuje ogólne metody rozwiązywania problemów matematycznych, w tym:
 - a) zapisuje związki między danymi w zadaniu (np. za pomocą rysunku, diagramu lub innego skrótowego sposobu przedstawiania danych),
 - b) tworzy strategię rozwiązania problemu przez dzielenie rozwiązania na etapy,
 - c) ocenia sensowność rozwiązania (np. przez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku);
- 2) wyjaśnia swój sposób myślenia przy rozwiązywaniu problemu matematycznego, w tym:
 - a) opowiada o swoim sposobie rozwiązania zadania,
 - b) podaje argumenty uzasadniające kolejne kroki rozwiązania;
- 3) prowadzi rozumowania matematyczne, w tym:
 - a) podaje przykłady obiektów matematycznych spełniających dane warunki oraz obiektów ich niespełniających,
 - b) stosuje metodę prób i poprawek,
 - c) rozważa wszystkie przypadki,
 - d) używa rozumowania proporcjonalnego, także jako metody ułatwiającej mnożenie i dzielenie.

KLASY VII i VIII

1. Liczby. Uczeń:

- 1) prowadzi obliczenia i rozumowania, w których korzysta z zapisu procentowego, w tym oblicza:
 - a) jakim procentem jednej liczby jest druga liczba,
 - b) podany procent danej liczby,
 - c) liczbę na podstawie danego jej procentu;
- 2) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym finansowym, takie jak obliczanie: cen po podwyżce lub przed jej podwyżką albo obniżką, odsetek dla rocznej lokaty, kosztów kredytu, wysokości podatków – moduł ekonomiczno-finansowy;
- 3) oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych;
- 4) zamienia potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych;
- 5) stosuje własności działań na potęgach o podstawach naturalnych i wykładnikach całkowitych, w tym:
 - a) mnoży i dzieli potęgi o takich samych podstawach,

- b) mnoży i dzieli potęgi o takich samych wykładnikach,
 - c) podnosi potęgę do potęgi;
- 6) zapisuje liczby w notacji wykładniczej i porównuje liczby zapisane w ten sposób;
 - 7) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych, a przybliżone wartości pierwiastków z innych liczb oblicza za pomocą kalkulatora;
 - 8) szacuje wartość prostego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki;
 - 9) stosuje własności działań na pierwiastkach dla pierwiastków kwadratowych i sześciennych, w tym:
 - a) oblicza pierwiastki z iloczynu i ilorazu dwóch liczb,
 - b) mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia,
 - c) wyłącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka;
 - 10) rozpoznaje zależności wprost proporcjonalne, stosuje je do wyznaczania wartości jednej wielkości na podstawie drugiej oraz wykorzystuje podział proporcjonalny na dwie lub trzy części w kontekście praktycznym;
 - 11) stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających dwukrotnego wyboru;
 - 12) używa kalkulatora i aplikacji komputerowych do wykonywania obliczeń przy rozwiązywaniu problemów osadzonych w kontekście praktycznym.

2. Algebra. Uczeń:

- 1) tworzy wyrażenia algebraiczne, także wyrażenia dwóch zmiennych, opisujące związki między wielkościami przedstawionymi w zadaniu oraz używa ich do rozwiązywania zadań, w tym osadzonych w kontekście praktycznym;
- 2) oblicza wartość liczbową wyrażenia algebraicznego będącego sumą co najwyżej trzech jednomianów dla podanych całkowitych wartości zmiennych;
- 3) porządkuje jednomiany i redukuje wyrazy podobne w sumach algebraicznych;
- 4) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne składające się z kilku jednomianów o współczynnikach całkowitych;
- 5) mnoży jednomian przez sumę algebraiczną co najwyżej trzech jednomianów o współczynnikach całkowitych;
- 6) wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej złożonej z dwóch jednomianów o współczynnikach całkowitych;
- 7) mnoży przez siebie dwa dwumiany o współczynnikach całkowitych;
- 8) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość, w tym we wzorach geometrycznych i fizycznych;

- 9) sprawdza, czy dana liczba całkowita jest rozwiązaniem równania (stopnia pierwszego, drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą;
 - 10) sprawdza, czy dana liczba wymierna jest rozwiązaniem równania stopnia pierwszego;
 - 11) rozwiązuje równania pierwszego stopnia, a także równania, które dają się w prosty sposób sprowadzić do równania pierwszego stopnia;
 - 12) rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą lub dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, które dają się w prosty sposób sprowadzić do jednego równania pierwszego stopnia.
3. Figury. Uczeń:
- 1) rozpoznaje na rysunku i rysuje symetralną odcinka oraz dwusieczną kąta, posługuje się ich własnościami;
 - 2) rozpoznaje i rysuje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne, wskazuje ich osie symetrii i środek symetrii;
 - 3) oblicza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego;
 - 4) dostrzega trójkąty prostokątne w różnych sytuacjach geometrycznych, stosuje twierdzenie Pitagorasa;
 - 5) korzysta z własności trójkątów prostokątnych szczególnych, to jest trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 30° i 60° oraz trójkątów prostokątnych równoramiennych;
 - 6) stosuje cechy przystawania trójkątów;
 - 7) oblicza długość okręgu i pole koła;
 - 8) dzieli wielokąty na części lub dostrzega figury jako części innej figury w celu obliczania, porównywania lub szacowania pól oraz dostrzegania innych zależności;
 - 9) rozwiązuje problemy dotyczące rzeczywistych obiektów, które dają się przedstawić za pomocą modelu geometrycznego, również w sytuacji wymagającej koniecznych uproszczeń;
 - 10) rysuje w układzie współrzędnych wielokąty o wierzchołkach w punktach kratowych;
 - 11) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów o wierzchołkach w punktach kratowych;
 - 12) rozpoznaje graniastosłupy proste i prawidłowe oraz ostrosłupy prawidłowe;
 - 13) wskazuje wysokość ścian bocznych i wysokość ostrosłupa;
 - 14) oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych oraz ostrosłupów prawidłowych.
4. Dane i zdarzenia losowe. Uczeń:
- 1) pozyskuje i selekcjonuje dane z różnych źródeł, porządkuje je i ocenia ich wiarygodność;

- 2) dobiera sposób przedstawienia danych ułatwiający ich analizę, posługując się odpowiednimi aplikacjami komputerowymi;
 - 3) interpretuje zależność między dwiema wielkościami opisaną za pomocą wykresu, przykładowo zmianę pewnej wielkości w czasie, w tym: przebyta droga, wysokość wynagrodzeń, koszty życia, inflacja – moduł ekonomiczno-finansowy;
 - 4) stosuje średnią arytmetyczną i medianę w kontekście praktycznym do porównania zestawów danych, w tym danych finansowych – moduł ekonomiczno-finansowy;
 - 5) krytycznie interpretuje dane, w tym dane finansowe, wyciąga z nich wnioski i uzasadnia je, odwołując się do własności zestawu danych;
 - 6) przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające przykładowo na jednokrotnym lub dwukrotnym rzucie monetą lub kostką do gry oraz na losowaniu kuli spośród zestawu kul, analizuje doświadczenia losowe i określa, jakie jest prawdopodobieństwo rozważanych zdarzeń.
5. Myślenie matematyczne. Uczeń:
- 1) stosuje ogólne metody rozwiązywania problemów matematycznych, w tym:
 - a) zapisuje związki między danymi występującymi w zadaniu w sposób ułatwiający analizę problemu,
 - b) analizuje swoje rozwiązanie problemu i – jeśli to możliwe – upraszcza rozwiązanie,
 - c) stawia dodatkowe pytania wynikające z otrzymanego rozwiązania,
 - d) dostrzega podobieństwa między metodami rozwiązywania różnych problemów matematycznych;
 - 2) wyjaśnia swój sposób myślenia przy rozwiązywaniu problemu matematycznego przez:
 - a) podawanie argumentów matematycznych uzasadniających kolejne kroki rozumowania,
 - b) budowanie uzasadnienia odwołującego się tylko do niezbędnych argumentów,
 - c) formułowanie wniosków wynikających z rozumowania;
 - 3) prowadzi rozumowania matematyczne, wykazując przy tym umiejętność:
 - a) odróżniania twierdzenia od twierdzenia odwrotnego,
 - b) stosowania nieskomplikowanych, jednokrokowych rozumowań nie wprost,
 - c) uogólniania zaobserwowanych przypadków szczególnych,
 - d) uzasadniania, np. przez podanie kontrprzykładu, że dana własność nie zachodzi.

4. Cele wychowawcze nauczania matematyki

Program umożliwia realizację celów wychowawczych zawartych w podstawie programowej kształcenia ogólnego, ze szczególnym wskazaniem na:

1. Rozwój umysłowy:

- rozwijanie zdolności myślenia – analitycznego i syntetycznego;
- rozwijanie zdolności myślenia – abstrakcyjnego i twórczego;
- rozwijanie umiejętności logicznego rozumowania;
- rozwijanie pamięci i wyobraźni;
- rozwijanie zdolności i zainteresowań matematycznych;
- rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem tekstów matematycznych i użytkowych;
- rozwijanie umiejętności interpretacji informacji;
- kształtowanie intuicji matematycznej.

2. Rozwój osobowości:

- rozwijanie umiejętności planowania i organizowania nauki własnej, racjonalnego gospodarowania czasem;
- wypracowanie systematyczności i wytrwałości w nauce, kształtowanie pozytywnego stosunku do wysiłku intelektualnego;
- rozwijanie umiejętności oceniania własnej pracy, wyrabianie nawyku autokorekty;
- rozwijanie dociekliwości poznawczej, pobudzanie motywacji do naukowego poznania świata;
- rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów w sposób twórczy;
- rozwijanie poczucia odpowiedzialności za własną pracę;
- wyrabianie nawyku obserwacji i eksperymentowania;
- rozwijanie umiejętności współdziałania, skutecznego porozumiewania się w różnych sytuacjach, uwzględniania poglądów innych ludzi;
- rozwijanie umiejętności podejmowania decyzji;
- rozwijanie umiejętności prezentowania własnego punktu widzenia w sposób jasny i precyzyjny, argumentowania i obrony własnego zdania;
- rozwijanie umiejętności pokonywania przeciwności i radzenia sobie ze stresem.

5. Sposoby realizacji celów

Osiągnięcie wyznaczonych celów nauczania matematyki wymaga odpowiedniego przygotowania i przeprowadzenia przez nauczyciela lekcji.

Nauczyciel, przystępując do lekcji, powinien określić jej temat, cele, metody nauczania i formy pracy, dobrać pomoce dydaktyczne i zestaw odpowiednich ćwiczeń do wykonania, a także zaplanować czas na poszczególne czynności w trakcie lekcji.

Podczas lekcji stosowane są zazwyczaj następujące formy pracy: zbiorowa, grupowa lub indywidualna. Pracę z całą klasą (pracę zbiorową) zaleca się przy wprowadzaniu przez nauczyciela tematu, wyjaśnianiu nowych zagadnień, prowadzeniu dyskusji, ćwiczeń, podstawowych czynności i merytorycznym podsumowaniu lekcji. Praca indywidualna lub grupowa dotyczy działań, których celem jest powtarzanie, ćwiczenie i utrwalanie algorytmów, rozwiązywanie problemów oraz stosowanie matematyki w sytuacjach praktycznych.

Podczas zajęć ważne jest, by nauczyciel wzbudzał zainteresowanie danym zagadnieniem, wyzwał aktywność, motywował każdego ucznia, zauważał każdy, nawet niewielki, sukces. Nie wolno popełniać błędów polegających na pracy wyłącznie z uczniami samorzutnie aktywnymi oraz na zbytym ingerowaniu w działania uczniów, ukierunkowywaniu ich na właściwy tok rozumowania (w celu szybszego osiągnięcia odpowiednich wyników).

Obserwacja zachowań uczniów pozwala monitorować bezpośrednio ich poziom zainteresowania zagadnieniem, stopień opanowania treści, zdolności logicznego rozumowania, umiejętność posługiwania się językiem matematycznym.

Wszelkie formy pracy nauczyciela powinny prowadzić do aktywizacji uczniów i wzbudzania ich zainteresowania aktualnie omawianymi zagadnieniami. Zatem na pracę nauczyciela z całą klasą należy przeznaczać jak najmniej czasu – na korzyść pracy indywidualnej lub w grupach. Taki wybór zwiększa samodzielność i aktywność ucznia, uczy odpowiedzialności, współpracy, umiejętności prezentowania wyników. Zadaniem nauczyciela podczas działań grupowych lub indywidualnych uczniów jest uważna obserwacja, kontrola, w razie potrzeby udzielanie pomocy, wskazówek i wyjaśnień.

Jednym z wymagań, które stawia się uczniom kończącym szkołę podstawową, jest umiejętność pracy z tekstem matematycznym. Metodę pracy z podręcznikiem lub innymi materiałami źródłowymi stosuje się często podczas pracy w grupach, różnicując stopień trudności w zależności od możliwości uczniów w danym zespole.

Warto zachęcać uczniów, aby wykorzystywali możliwości, jakie dają nowoczesne technologie. To jest ważne zwłaszcza w zakresie dostępu do informacji, rozszerzania wiadomości oraz rozwijania współpracy (praca w grupach, realizacja zadań metodą projektu itp.). Korzystanie z nowoczesnych technologii pomaga stosować wiedzę i zdobyte umiejętności w praktyce, zwiększa motywację uczniów oraz usprawnia proces uczenia się dzieci. Takie działania wymagają oczywiście systematycznego ćwiczenia właściwego selekcjonowania informacji, a także sprawdzania ich wiarygodności.

Jedną z podstawowych zasad nauczania jest zasada świadomego i aktywnego udziału

uczniów w procesie uczenia się. Osobista aktywność ucznia jest konieczna do osiągnięcia założonych przez nauczyciela celów dydaktycznych. Dlatego wskazane jest stosowanie takich metod, które umożliwią wzbudzenie zainteresowania matematyką, pokażą jej użyteczność w zrozumieniu otaczającego świata i w życiu codziennym. Metodami takimi mogą być między innymi:

- rozwiązywanie zadań problemowych,
- projekt,
- gry i zabawy matematyczne,
- łamigłówki matematyczne i logiczne,
- doświadczenia edukacyjne.

Można również aktywizować uczniów przez:

- wskazywanie celowości zdobywania wiedzy,
- zapoznawanie z historią matematyki,
- wykorzystywanie różnorodnych środków dydaktycznych, zwłaszcza środków technicznych (zasada pogładowości),
- wykorzystywanie technologii informacyjnej,
- integrację matematyki z innymi dziedzinami nauki.

6. Materiał nauczania

KLASA IV

Treści nauczania	Oczekiwane osiągnięcia	Uwagi
Liczby i działania pamięciowe	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">- zna pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz, potęga- zna podstawowe własności działań: przemienność i łączność dodawania, przemienność i łączność mnożenia- stosuje własności działań w obliczeniach- wykonuje proste działania pamięciowe (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, dzielenie z resztą) w zakresie 100, bez przekraczania i z przekraczaniem progu dziesiętkowego- sprawdza poprawność obliczeń, stosując działania odwrotne- zna pojęcia: oś liczbowa, odcinek jednostkowy- zaznacza punkty o danych współrzędnych na osi liczbowej i odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej- podaje współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej, spełniających określone warunki- zapisuje potęgi liczb o wykładniku całkowitym dodatnim jako iloczyny jednakowych czynników i odwrotnie- oblicza potęgi liczb o wykładniku całkowitym dodatnim liczb- uzupełnia działanie, wpisując nieznaną liczbę, np. w okienko, lukę;- zna kolejność wykonywania działań i stosuje ją w obliczeniach- rozwiązuje proste zadania tekstowe- porównuje liczby – różnicowo i ilorazowo- rozwiązuje łamigłówki matematyczne	

Systemy zapisu liczb	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcia: cyfra, liczba – podaje przykłady liczb naturalnych – liczby dane w systemie rzymskim zapisuje w systemie dziesiętkowym i odwrotnie – zna zastosowania rzymskiego systemu zapisu liczb – wskazuje cyfrę określonego rzędu i rozumie jej znaczenie w zapisie liczby – zapisuje i odczytuje liczby w systemie dziesiętkowym (w zakresie miliarda) – zapisuje liczby słowami – zapisuje liczby, których cyfry spełniają podane warunki – zaznacza punkty o danych współrzędnych na osi liczbowej i odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej – porównuje liczby i porządkuje je w kolejności rosnącej lub malejącej – wykonuje proste działania pamięciowe na dużych liczbach – podaje liczebność określonego zbioru 	
Działania na liczbach naturalnych	<ul style="list-style-type: none"> – dodaje i odejmuje w pamięci lub z zapisem obliczeń pośrednich liczby wielocyfrowe – mnoży i dzieli w pamięci lub z zapisem obliczeń pośrednich liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe i przez dwucyfrowe (również z resztą) – oblicza iloczyn, gdy czynniki są wielokrotnościami liczby 10, oraz oblicza iloraz, gdy dzielna i dzielnik są wielokrotnościami liczby 10 – korzysta z własności przemienności i łączności dodawania oraz mnożenia dla sprawniejszego wykonania obliczeń – rozwiązuje zadania tekstowe – odczytuje informacje z tabel i diagramów – rozwiązuje łamigłówki matematyczne 	
Praktyczne zastosowania matematyki	<ul style="list-style-type: none"> – zna jednostki pomiaru czasu: sekunda, minuta, godzina, i dokonuje ich zamiany – zna pojęcia: kwadrans, doba – odczytuje wskazania zegarów (wskazówkowych i elektronicznych) – wykonuje proste obliczenia zegarowe 	

	<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje i analizuje informacje zawarte w tabeli lub diagramie – posługuje się kalendarzem – zna liczbę dni: w tygodniu, w poszczególnych miesiącach, w roku zwykłym i roku przestępnym – zna różne sposoby zapisu daty – wykonuje proste obliczenia kalendarzowe – odczytuje różne informacje podane w kalendarzu – określa i zapisuje w systemie rzymskim wiek, w którym był dany rok – zna jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, i ich skróty – zamienia jednostki długości – dobiera odpowiednią jednostkę do pomiaru długości w konkretnej sytuacji – zna jednostki masy: gram, dekagram, kilogram, tona, i ich skróty – zamienia jednostki masy – dobiera odpowiednią jednostkę do pomiaru masy w konkretnej sytuacji – zamienia wyrażenia dwumianowane (długość, masa, cena) na jednomianowane i odwrotnie – rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczeń zegarowych, obliczeń kalendarzowych, pomiaru długości i pomiaru masy – rozwiązuje łamigłówki matematyczne 	
Ułamki zwykłe	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje część danej całości za pomocą ułamka – zna pojęcia: licznik, mianownik, kreska ułamkowa, część całkowita, część ułamkowa, ułamek nieskracalny – zaznacza na rysunku część zapisaną ułamkiem – zna pojęcia: ułamek właściwy, ułamek niewłaściwy, liczba mieszana – odczytuje ułamki – zapisuje ułamki podane słownie – przedstawia ułamek jako iloraz liczb naturalnych, a iloraz liczb naturalnych jako ułamek – zamienia ułamki niewłaściwe na liczbę mieszaną i odwrotnie – porównuje ułamki o jednakowych mianownikach lub o jednakowych licznikach – porównuje ułamki o różnych licznikach i mianownikach (bez sprowadzania do wspólnego mianownika) – zaznacza ułamki – właściwe, niewłaściwe – i liczby mieszane na osi liczbowej oraz odczytuje liczby zaznaczone na osi liczbowej 	

	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje łamigłówki matematyczne – skraca i rozszerza ułamki zwykłe – dodaje i odejmuje ułamki zwykłe i liczby mieszane o jednakowych mianownikach – odejmuje ułamki i liczby mieszane od liczb naturalnych – rozwiązuje zadania tekstowe zawierające ułamki zwykłe 	
Ułamki dziesiętne	<ul style="list-style-type: none"> – zapisuje ułamki o mianownikach: 10, 100, 1000, w postaci dziesiętnej – ułamki w postaci dziesiętnej zapisuje za pomocą kreski ułamekowej – odczytuje ułamki zapisane w postaci dziesiętnej – ułamki w postaci dziesiętnej zapisuje słownie – rozumie rolę przecinka w ułamku dziesiętnym – wskazuje części: dziesiąte, setne, tysięczne, w danym ułamku dziesiętnym – wybrane ułamki zwykłe typu: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, zapisuje w postaci ułamków dziesiętnych – odczytuje ceny zapisane z użyciem ułamków dziesiętnych i zapisuje ceny za pomocą ułamków dziesiętnych – odczytuje długości zapisane z użyciem ułamków dziesiętnych i podaje długości za pomocą ułamków dziesiętnych – odczytuje masy zapisane z użyciem ułamków dziesiętnych i podaje masy za pomocą ułamków dziesiętnych – zamienia jednostki długości i masy, stosując ułamki dziesiętne 	
Podstawowe figury geometryczne	– rozpoznaje i nazywa podstawowe figury geometryczne: punkt, prosta, półprosta, odcinek, i prawidłowo je oznacza	
	– rozpoznaje łamaną otwartą i łamaną zamkniętą, prawidłowo je oznacza	treści wykraczające poza podstawę programową
	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że dwie proste przecinające się mają jeden punkt wspólny – sprawdza prostokątność i równoległość prostych i odcinków za pomocą linijki i ekierki – rozpoznaje proste prostokątne i proste równoległe – rysuje pary odcinków prostokątnych, posługując się ekierką – rysuje odcinki równoległe, posługując się ekierką i linijką – porównuje długości odcinków za pomocą cyrkla i linijki 	

	<ul style="list-style-type: none"> – mierzy długość odcinka za pomocą linijki, z dokładnością do 1 mm – rysuje odcinki o podanej długości 	
	<ul style="list-style-type: none"> – mierzy długości odcinków łamanej i oblicza jej długość 	treści wykraczające poza podstawę programową
Koło i okrąg	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje koło i okrąg, wie czym się różni okrąg od koła – sprawnie posługuje się cyrklem – wskazuje punkty należące do koła i punkty należące do okręgu – wskazuje na rysunku cięciwę, średnicę, promień koła i okręgu – rysuje cięciwę, średnicę, promień koła i okręgu – zna zależność pomiędzy długością promienia a długością średnicy – rysuje okrąg o danym promieniu lub danej średnicy 	
	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym – rozwiązuje łamigłówki matematyczne 	
Skala	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie skali – oblicza długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość – rysuje odcinki w podanej skali – oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy podana jest jego długość w skali – rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym 	
Kąty	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje ramiona i wierzchołek kąta – wskazuje punkty należące do kąta i punkty, które nie należą do kąta – stosuje prawidłowe oznaczenia literowe do oznaczania kątów – mierzy za pomocą kątomierza kąty mniejsze od 180°, z dokładnością do 1° – rysuje kąt mniejszy niż 180° – rozpoznaje kąty: proste, ostre, rozwarte, półpełne, pełne, wklęsłe 	
	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje kąt zerowy 	treści wykraczające poza podstawę programową

Prostokąty i kwadraty	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie intuicyjnie pojęcie wielokąta – wskazuje boki, kąty i wierzchołki danego wielokąta – nazywa wielokąt w zależności od liczby boków, kątów lub wierzchołków – wśród różnych figur geometrycznych rozpoznaje i nazywa prostokąty i kwadraty – rysuje prostokąty o danych długościach boków – rysuje przekątne w kwadracie i w prostokącie – zna i porównuje własności prostokąta i kwadratu – zna pojęcie obwodu wielokąta – oblicza obwody prostokąta i kwadratu – oblicza długość boku kwadratu, gdy dany jest jego obwód – oblicza długość boku prostokąta, gdy dane są długość drugiego boku i obwód 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości w zadaniach dotyczących długości boków prostokąta i jego obwodu 	treści wykraczające poza podstawę programową
	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje łamigłówki matematyczne 	

KLASA V

Treści nauczania	Oczekiwane osiągnięcia	Uwagi
Liczby naturalne i działania na liczbach naturalnych	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zapisuje i odczytuje liczby wielocyfrowe w systemie dziesiętkowym (w zakresie biliona) – porównuje liczby wielocyfrowe – zaznacza punkty o danych współrzędnych na osi liczbowej, dobierając odpowiednią jednostkę, i odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej – stosuje skróty: tys., mln, mld 	
	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje w pamięci lub z zapisem obliczeń pośrednich dodawanie, odejmowanie, mnożenie oraz dzielenie liczb wielocyfrowych – oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych – zna i stosuje prawa działań (przemienność i łączność dodawania i mnożenia, rozdzielność mnożenia względem dodawania) – zna kolejność wykonywania działań i stosuje ją w obliczeniach 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – szacuje wyniki działań – posługuje się kalkulatorem przy obliczaniu wartości wyrażeń – odczytuje dane przedstawione w tabelach, diagramach – gromadzi i porządkuje dane – rozwiązuje wielodziałaniowe zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, zapisując rozwiązanie w postaci jednej formuły lub kilku formuł – przedstawia w tabelach dane zamieszczone w tekście – zna pojęcia niewiadomej oraz równania – rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania (np. przez wykonanie działania odwrotnego) – rozwiązuje łamigłówki matematyczne 	

Podzielność liczb naturalnych	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej – zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej – podaje dzielniki i wielokrotności liczb naturalnych – znajduje największy wspólny dzielnik dwóch lub więcej liczb naturalnych na podstawie zapisanych zbiorów dzielników tych liczb – znajduje najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch lub więcej liczb naturalnych na podstawie zapisanych zbiorów wielokrotności tych liczb – w prostych przypadkach oblicza w pamięci największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych 	
	– rozpoznaje liczby naturalne podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10	
	– rozpoznaje liczby naturalne podzielne przez 100	treści wykraczające poza podstawę programową
	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie liczby pierwszej oraz liczby złożonej – rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa, a także gdy na istnienie dzielnika wskazuje poznana cecha podzielności – rozpoznaje jednocyfrową liczbę pierwszą i dwucyfrową liczbę pierwszą – rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze w przypadku gdy co najwyżej jeden z tych czynników jest liczbą większą niż 10 – znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych co najwyżej trzycyfrowych metodą rozkładu na czynniki – rozwiązuje łamigłówki matematyczne 	
Ułamki zwykłe	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje część danej całości za pomocą ułamka – przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej i odwrotnie – przedstawia ułamek jako iloraz i odwrotnie – skraca i rozszerza ułamki zwykłe 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – sprowadza ułamki zwykłe do wspólnego mianownika – porównuje ułamki zwykłe: o jednakowych mianownikach, o jednakowych licznikach lub o różnych licznikach i mianownikach – porządkuje ułamki zwykłe rosnąco lub malejąco – zaznacza ułamki zwykłe i liczby mieszane na osi liczbowej, odczytuje ułamki zwykłe i liczby mieszane zaznaczone na osi liczbowej 	

	<ul style="list-style-type: none"> – dodaje i odejmuje ułamki zwykłe o jednakowych mianownikach – dodaje i odejmuje ułamki zwykłe o różnych mianownikach – dodaje i odejmuje ułamki zwykłe i liczby mieszane – porównuje różnicowo ułamki zwykłe i liczby mieszane – rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym – mnoży ułamki zwykłe i liczby mieszane przez liczby naturalne 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza ułamek danej liczby – dzieli ułamki zwykłe i liczby mieszane przez liczby naturalne – oblicza wartości prostych wyrażeń zawierających ułamki zwykłe, zgodnie z kolejnością wykonywania działań i wykorzystując prawa działań 	
Ułamki dziesiętne	<ul style="list-style-type: none"> – zapisuje w postaci dziesiętnej ułamki o mianownikach będących potęgami liczby 10 – odczytuje ułamki dziesiętne – zapisuje długość, masę i cenę za pomocą ułamków dziesiętnych – ułamki w postaci dziesiętnej zamienia na ułamki zwykłe – zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb: 10, 100, 1000 itd., na ułamki dziesiętne skończone (przez rozszerzanie ułamków zwykłych lub dzielenie licznika przez mianownik) – zaznacza na osi liczbowej punkty o współrzędnych będących ułamkami dziesiętnymi, odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej – porównuje ułamki dziesiętne, porządkuje ułamki dziesiętne rosnąco lub malejąco – dodaje i odejmuje (w pamięci i pisemnie) ułamki dziesiętne 	

	<ul style="list-style-type: none"> – mnoży i dzieli (w pamięci i pisemnie) ułamki dziesiętne przez liczby naturalne – stosuje reguły mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000 itd. – oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują ułamki dziesiętne – rozwiązuje zadania tekstowe, również osadzone w kontekście praktycznym – szacuje wyniki działań – rozwiązuje łamigłówki matematyczne 	
Procenty	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie procentu (%) jako setnej części danej wielkości – interpretuje 100 % danej wielkości jako całość, 50 % – jako połowę, 25 % – jako jedną czwartą, 10 % – jako jedną dziesiątą, 1 % – jako jedną setną danej wielkości liczbowej – w sytuacjach praktycznych oblicza procent danej wielkości w stopniu trudności typu: 50 %, 20 %, 10 % 	
Figury płaskie	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje i nazywa figury: punkt, prosta, półprosta, odcinek, łamana, i prawidłowo je oznacza – rozpoznaje i rysuje proste i odcinki prostokątne oraz proste i odcinki równoległe 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie odległości punktu od prostej – znajduje odległość punktu od prostej 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie kąta, wskazuje ramiona i wierzchołek kąta – rozpoznaje kąty: ostre, proste, rozwarte 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje kąty półpełny i pełny, zna ich miary 	treści wykraczające poza podstawę programową
	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje kąty – rozpoznaje kąty wierzchołkowe i kąty przyległe – wykorzystuje własności kątów wierzchołkowych i kątów przyległych w trakcie rozwiązywania zadań 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie wielokąta, wskazuje boki, wierzchołki, kąty i przekątne wielokąta 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza obwody wielokątów 	treści powtórzeniowe

	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie trójkąta oraz wskazuje jego boki, wierzchołki i kąty – oblicza obwód trójkąta – oblicza miarę nieznanego kąta trójkąta, wykorzystując twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta oraz własności kątów – przyległych i wierzchołkowych – klasyfikuje trójkąty ze względu na boki (różnoboczny, równoramienny, równoboczny) i ze względu na kąty (ostrokatny, prostokatny, rozwartokatny) – zna nazwy boków trójkąta równoramiennego – oblicza długość boku trójkąta równobocznego przy danym obwodzie – zna własność kątów trójkąta równoramiennego – oblicza obwód trójkąta równoramiennego, mając daną długość ramienia i długość podstawy tego trójkąta – oblicza kąty trójkąta równoramiennego, mając daną miarę tylko jednego z kątów wewnętrznych – rysuje trójkąty: ostrokatne, prostokatne, rozwartokatne 	
	<ul style="list-style-type: none"> – konstruuje trójkąt o podanych bokach, ustala możliwość zbudowania trójkąta o danych długościach boków – zna i stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta – rozpoznaje i rysuje: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez – zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zna twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych czworokąta 	treści wykraczające poza podstawę programową

	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje kąty o jednakowych miarach w trapezach równoramiennej, równoległobokach i rombów – zna i stosuje zależności między miarami kątów w czworokątach – rysuje równoległobok, romb i trapez o danych długościach boków, a także spełniający podane warunki (np. równoległobok, którego jeden z boków jest dwa razy dłuższy od drugiego) – zna wzór na obwód kwadratu i na obwód prostokąta – oblicza obwody czworokątów, także z zamianą jednostek w trakcie obliczeń – rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym – wie, co to jest: wysokość trójkąta, wysokość równoległoboku, wysokość trapezu, i rysuje wysokości: trójkąta, równoległoboku i trapezu 	
	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje czworokąty 	treści wykraczające poza podstawę programową
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza długości boków trójkątów i czworokątów w skali, gdy dana jest ich rzeczywista długość – rysuje trójkąty i czworokąty w podanej skali – oblicza rzeczywiste wymiary trójkątów i czworokątów, gdy dane są ich długości w skali 	
Pole wielokąta	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza pole prostokąta lub pole kwadratu przez wypełnianie figury kwadratami jednostkowymi i ich zliczanie – zna jednostki pola i ich skróty: mm^2, cm^2, dm^2, m^2, km^2 – zna pojęcie wysokości: trójkąta, równoległoboku, rombu i trapezu – rysuje wysokości w trójkącie, równoległoboku, rombie i trapezie – stosuje odpowiednie oznaczenia literowe i zapisuje z ich użyciem wzory na pole: trójkąta, kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu, trapezu – prawidłowo interpretuje oznaczenia literowe we wzorze na pole: trójkąta, kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu, trapezu; zamienia wzór na formę słowną – oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, ze wzoru – 	

	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym, dotyczące pól: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu – rysuje trójkąty i czworokąty o podanych polach, samodzielnie dobierając ich wymiary – stosuje jednostki pola: mm^2, cm^2, dm^2, m^2, km^2 (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń) – oblicza długość podstawy lub wysokość trójkąta, gdy dane jest jego pole – oblicza pola wielokątów metodą podziału tych wielokątów na figury, których pola potrafi policzyć z użyciem poznanych wzorów 	
Bryły	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje i nazywa prostopadłościany i sześciany – wskazuje wierzchołki, krawędzie i ściany prostopadłościanów – wskazuje pary krawędzi prostopadłych i pary krawędzi równoległych w prostopadłościanie – wskazuje pary ścian prostopadłych i pary ścian równoległych w prostopadłościanie – oblicza sumę długości krawędzi prostopadłościanu i sześcianu – rozpoznaje i rysuje siatki prostopadłościanów – buduje modele prostopadłościanów – oblicza pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi (na podstawie siatki, modelu lub opisu słownego) – rozpoznaje modele: walców, stożków i kul, w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył – rozwiązuje łamigłówki matematyczne 	

KLASA VI

Treści nauczania	Oczekiwane osiągnięcia	Uwagi
Liczby całkowite	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie i potęgowanie) w zbiorze liczb naturalnych, w pamięci i pisemnie – oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych zgodnie z kolejnością wykonywania działań – szacuje wyniki działań – zna i stosuje prawa działań (przemienność i łączność dodawania i mnożenia, rozdzielność mnożenia względem dodawania) 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – zaokrągla liczby naturalne z podaną dokładnością – podaje praktyczne przykłady stosowania liczb ujemnych (np. dług, temperatura, wysokość poniżej poziomu morza, punkty karne) – zaznacza na osi liczbowej punkty o współrzędnych będących liczbami całkowitymi, odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej – interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej – oblicza wartość bezwzględną 	
	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje pary liczb przeciwnych i zaznacza je na osi liczbowej 	treści wykraczające poza podstawę programową
	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje liczby całkowite – wykonuje w pamięci proste rachunki na liczbach całkowitych – stosuje własne, poprawne zasady dodawania i odejmowania liczb całkowitych – rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym – rozwiązuje łamigłówki matematyczne 	
Ułamki	<ul style="list-style-type: none"> – dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe – dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza kwadraty i sześciany ułamków zwykłych i ułamków dziesiętnych – oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych (zawierających ułamki jednego rodzaju) 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zapisuje ułamek dziesiętny skończony w postaci ułamka zwykłego – zamienia ułamki zwykłe, o mianownikach będących dzielnikami liczb: 10, 100, 1000 itd., na ułamki dziesiętne skończone 	treści powtórzeniowe

	<ul style="list-style-type: none"> – zapisuje ułamki zwykłe w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego (z użyciem wielokropka po ostatniej cyfrze), uzyskane w wyniku dzielenia licznika przez mianownik, w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora – zaokrągla rozwinięcia dziesiętne – skończone i nieskończone – porównuje ułamki – zwykłe i dziesiętne – wykonuje nieskomplikowane rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i ułamki dziesiętne 	
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza ułamek danej liczby (całkowitej lub ułamkowej) w sytuacjach praktycznych – oblicza liczbę, której część jest podana za pomocą ułamka – powiększa lub zmniejsza liczbę o dany ułamek tej liczby – rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym 	
Elementy algebry	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi i zapisuje proste wyrażenia algebraiczne na podstawie informacji zawartych w tekście zadania zawierającego kontekst praktyczny lub na podstawie rysunku – korzysta z nieskomplikowanych wzorów, w których występują zmienne – zamienia podane wyrażenie algebraiczne na formę słowną – oblicza wartość liczbową wyrażenia algebraicznego będącego wzorem matematycznym – oblicza wartość liczbową dowolnego prostego wyrażenia algebraicznego 	
Praktyczne zastosowania matematyki	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza i interpretuje średnią arytmetyczną w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zamienia i prawidłowo stosuje jednostki: długości, masy i czasu – zamienia wyrażenia dwumianowane na ułamki w postaci dziesiętnej i odwrotnie 	treści powtórzeniowe

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 (bez zamiany jednostek prędkości) – rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym, poprawnie analizując treść, porządkując dane, stosując poprawne strategie rozwiązania, oceniając zgodność wyniku z warunkami zadania – oblicza rzeczywiste odległości na podstawie mapy lub planu w podanej skali – oblicza odległości na mapie w podanej skali, na podstawie danych rzeczywistych odległości – porządkuje i przedstawia dane za pomocą tabel i diagramów – odczytuje, analizuje i wykorzystuje do obliczeń dane z tabel, diagramów i wykresów 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie procentu (%) jako setnej części danej wielkości – 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 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – zamienia ułamek na procent oraz procent na ułamek – w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości (w stopniu trudności typu: 50 %, 20 %, 10 %) – w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości 	
Figury płaskie	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje, nazywa i prawidłowo rysuje trójkąty: ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne, równoboczne i równoramienne 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza obwód trójkąta o danych warunkach – oblicza długość boku trójkąta przy danym obwodzie i danych długościach dwóch pozostałych boków – korzysta z warunku istnienia trójkąta do oceny możliwości rozwiązania zadania 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zna własności kątów w trójkątach 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – zna nazwy boków trójkąta prostokątnego 	
	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez, zna ich własności 	treści powtórzeniowe

	<ul style="list-style-type: none"> – korzystając z własności kątów – przyległych oraz wierzchołkowych, oblicza miary nieznanych kątów w czworokątach – oblicza obwody czworokątów (także stosując zamianę jednostek w trakcie obliczeń) – rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym 	
	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje i rysuje figury osiowosymetryczne, wskazuje i rysuje ich osie symetrii – wskazuje osie symetrii danych figur – stosuje jednostki pola: mm^2, cm^2, dm^2, m^2, km^2, a, ha (bez zamiany jednostek pola w trakcie obliczeń) – zamienia jednostki pola w prostych przypadkach 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zna wzory na pole: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu – oblicza pola trójkątów i czworokątów, gdy potrzebne informacje podane są na rysunku lub w tekście zadania – dla ułatwienia rozwiązania zadania wykonuje rysunki pomocnicze 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza pola wielokątów, dzieląc je na trójkąty, kwadraty, prostokąty, romby, równoległoboki i trapezy lub dopełniając wielokąt do trójkąta albo czworokąta (kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu lub trapezu) – rozwiązuje łamigłówki matematyczne 	
Bryły	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje prostopadłościany, wskazuje i opisuje wierzchołki, krawędzie i ściany prostopadłościanów – wskazuje prostopadłościany wśród innych brył i uzasadnia swój wybór – w prostopadłościanie rozpoznaje krawędzie równoległe oraz krawędzie prostopadłe do siebie – oblicza sumę długości krawędzi prostopadłościanu – zna wzór na pole powierzchni prostopadłościanu i sześcianu – oblicza pole powierzchni całkowitej prostopadłościanu – oblicza pole powierzchni całkowitej prostopadłościanu w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym 	treści powtórzeniowe

	<ul style="list-style-type: none"> – wśród podanych modeli brył rozpoznaje graniastosłupy proste – rozpoznaje rysunki graniastosłupów prostych – wskazuje wierzchołki, krawędzie, podstawy oraz ściany boczne graniastosłupów – podaje własności graniastosłupów prostych – wśród graniastosłupów prostych wskazuje prostopadłością i sześcią, a także uzasadnia swój wybór – oblicza sumę długości krawędzi graniastosłupa – rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych – rysuje siatki graniastosłupów prostych i skleja modele graniastosłupów prostych – na podstawie siatki graniastosłupa podaje, jaki wielokąt jest podstawą tego graniastosłupa oraz określa liczbę ścian bocznych tego graniastosłupa 	
	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje ostrosłupy i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył – rozpoznaje wierzchołki, krawędzie, ściany boczne i podstawę ostrosłupa – określa, ile krawędzi bocznych ma ostrosłup o danej podstawie – rozpoznaje siatki ostrosłupów – rysuje siatki figur ostrosłupów – stosuje jednostki objętości i pojemności: mm^3, cm^3, dm^3, m^3, litr, mililitr (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń) 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zamienia dane jednostki objętości 	treści wykraczające poza podstawę programową
	<ul style="list-style-type: none"> – zna wzór na objętość prostopadłością i sześcią – oblicza objętość i pole powierzchni prostopadłością przy danych długościach krawędzi – rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym 	
Układ współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje współrzędne zaznaczonych punktów kratowych i zaznacza punkty kratowe w układzie współrzędnych – oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych, których pierwsze lub drugie współrzędne są takie same – oblicza obwody figur w układzie współrzędnych – oblicza pola figur w układzie współrzędnych 	

KLASA VII

Treści nauczania	Oczekiwane osiągnięcia	Uwagi
Liczby i działania	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zapisuje liczby w systemie rzymskim – podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych – wykonuje dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb naturalnych pamięciowo (w prostych przypadkach), pisemnie i za pomocą kalkulatora – wykonuje dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych i liczb mieszanych – wykonuje dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych, pisemnie oraz za pomocą kalkulatora – szacuje wyniki działań – zna cechy podzielności liczb – wie co to są liczby pierwsze i liczby złożone, podaje przykłady liczb pierwszych i liczb złożonych, sprawdza, czy podana liczba jest pierwsza, czy złożona 	treści powtórzeniowe
	– zaznacza na osi liczbowej liczby o danych współrzędnych	
	<ul style="list-style-type: none"> – zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek, taki jak: $x \geq 2,5$ lub $x < -\frac{2}{7}$ – zapisuje zaznaczony na osi liczbowej zbiór liczb w postaci nierówności 	treści wykraczające poza podstawę programową
	– wykonuje działania na liczbach wymiernych	
Obliczenia procentowe	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie procentu jako setnej części danej wielkości – zamienia procenty na liczby oraz liczby na procenty 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – zapisuje ułamek w postaci procentu i odwrotnie – przedstawia część wielkości jako procent tej wielkości – oblicza procent danej liczby – oblicza liczbę z danego jej procentu – oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba – wykonuje obliczenia procentowe przy rozwiązywaniu problemów osadzonych w kontekście praktycznym (również w przypadkach dwukrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości) – odczytuje i prawidłowo interpretuje diagramy procentowe 	

	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym finansowym, takie jak obliczanie: cen po podwyżce lub przed jej podwyżką albo obniżką, odsetek dla rocznej lokaty, kosztów kredytu, wysokości podatków 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie: promil, zapisuje promile w postaci ułamków i odwrotnie – wykonuje obliczenia procentowe przy rozwiązywaniu problemów dotyczących stężenia roztworów 	treści wykraczające poza podstawę programową
Potęgi o podstawach wymiernych	– zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku naturalnym	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza potęgi o podstawach wymiernych i wykładnikach naturalnych – oblicza wartości wyrażeń zawierających potęgi, zgodnie z kolejnością wykonywania działań – mnoży potęgi o jednakowych wykładnikach – dzieli potęgi o jednakowych wykładnikach – mnoży potęgi o jednakowych podstawach – dzieli potęgi o jednakowych podstawach – oblicza potęgę potęgi o wykładniku naturalnym dodatnim – oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach naturalnych dodatnich – odczytuje i zapisuje liczbę w notacji wykładniczej ($a \cdot 10^b$, gdzie $a \in \langle 1, 10 \rangle$; $b \in C$) 	
	– wie, że liczby niewymiernej nie można przedstawić w postaci ułamka, a rozwinięcie dziesiętne liczby niewymiernej jest nieskończone i nieokresowe	treści wykraczające poza podstawę programową

Pierwiastki	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że pierwiastkowanie jest działaniem odwrotnym do potęgowania – oblicza pierwiastki drugiego stopnia i trzeciego stopnia z liczb będących odpowiednio kwadratami i sześciانami liczb wymiernych oraz oblicza wartości wyrażeń zawierających takie pierwiastki – podaje przykłady liczb niewymiernych – szacuje wartości pierwiastków będących liczbami niewymiernymi (określa, pomiędzy jakimi kolejnymi liczbami całkowitymi zawiera się ich wartość) oraz szacuje wartość wyrażenia zawierającego takie pierwiastki – oblicza pierwiastek z iloczynu i z ilorazu dwóch liczb wyłącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka – porównuje wyrażenia zawierające pierwiastki – dodaje i odejmuje wyrażenia zawierające pierwiastki tego samego stopnia, z tą samą liczbą podpierwiastkową – mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia – wykonuje możliwe działania na pierwiastkach 	
Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcia: punkt, prosta, półprosta, odcinek, płaszczyzna – zna i przedstawia na płaszczyźnie proste w różnych położeniach względem siebie, w tym prostopadłe i równoległe – rozróżnia rodzaje kątów (zerowy, ostry, prosty, rozwarty, półpełny, wklęsły, pełny), rysuje je i mierzy 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje kąty: wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i naprzemianległe – zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi) – przeprowadza proste dowody geometryczne, wykorzystując wiadomości o miarach i rodzajach kątów 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zna i rysuje trójkąty (ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, różnoboczne, równoramienne, równoboczne) – zna i stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta 	treści powtórzeniowe

	<ul style="list-style-type: none"> – zna i stosuje własności trójkątów – równoramiennych i równobocznych, wykonuje proste obliczenia geometryczne, wykorzystując sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych 	
	<ul style="list-style-type: none"> – konstruuje trójkąt o podanych bokach, ustala możliwość zbudowania trójkąta o danych długościach boków 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – zna zależności w trójkątach o kątach 90°, 45°, 45° lub 90°, 60°, 30° – zna zależności między miarami kątów wewnętrznych kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu, trapezu i wykorzystuje je do obliczeń – zna i stosuje twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie i sumie miar kątów w czworokącie – zna pojęcie figur przystających – zna i stosuje cechy przystawania trójkątów – zna nazwy boków trójkąta prostokątnego – dzieli wielokąt na trójkąty, wskazuje trójkąty prostokątne w dokonanym podziale wielokąta – zna twierdzenie Pitagorasa i stosuje je do obliczania nieznanymi boków trójkąta prostokątnego (również danych liczbami niewymiernymi) – stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczeń praktycznych – przeprowadza proste dowody geometryczne dotyczące kątów (również w trójkątach i czworokątach) 	
Wyrażenia algebraiczne	<ul style="list-style-type: none"> – zapisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych zależności podane słownie (np. suma liczby 3 i zmiennej a) i odwrotnie – zapisuje zależności przedstawione w zadaniach z kontekstem praktycznym w postaci wyrażeń algebraicznych jednej zmiennej lub kilku zmiennych – zapisuje zależności geometryczne w postaci wyrażeń algebraicznych – oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych 	
	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcia: jednomian, jednomiany podobne, suma algebraiczna – porządkuje jednomiany, dodaje i odejmuje jednomiany podobne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych – mnoży jednomian przez sumę algebraiczną co najwyżej trzech jednomianów o współczynnikach całkowitych 	

	<ul style="list-style-type: none"> – mnoży przez siebie dwa dwumiany o współczynnikach całkowitych 	
	<ul style="list-style-type: none"> – dokonuje redukcji wyrazów podobnych sumy algebraicznej – dodaje i odejmuje sumy algebraiczne składające się z kilku jednomianów o współczynnikach całkowitych – mnoży sumy algebraiczne przez jednomiany – mnoży dwumian przez dwumian – wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej złożonej z dwóch jednomianów o współczynnikach całkowitych – przekształca wyrażenia algebraiczne, stosuje wyrażenia algebraiczne do zapisywania rozwiązań 	
	<ul style="list-style-type: none"> – mnoży dwumian przez dowolny wielomian – zamienia sumę algebraiczną na iloczyn, wyłączając przed nawias wspólny czynnik (liczbę lub jednomian) 	treści wykraczające poza podstawę programową
Równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcia: równanie, niewiadoma, rozwiązanie równania, równania równoważne – sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (pierwszego, drugiego lub trzeciego stopnia) z jedną niewiadomą – rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych – przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych lub fizycznych – rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą – rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą lub dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, które dają się w prosty sposób sprowadzić do jednego równania pierwszego stopnia. – rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą (w tym także z obliczeniami procentowymi) 	
Wielokąty	– zna jednostki pola	treści powtórzeniowe
	– zamienia jednostki pola	
	– zna podstawowe własności: trójkąta, kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu i trapezu i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań	treści powtórzeniowe

	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje wzory na pole: trójkąta, kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu i trapezu 	
	<ul style="list-style-type: none"> – wyznacza długość odcinka (boku lub wysokości), korzystając ze wzoru na pole trójkąta, kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu i trapezu, – oblicza pola wielokątów (w tym deltoidu i sześciokąta foremnego) metodą podziału na wielokąty, których pola potrafi obliczyć, lub metodą uzupełniania wielokąta do wielokąta, którego pole potrafi obliczyć – prowadzi proste dowody geometryczne dotyczące pól wielokątów – zna pojęcie wielokąta foremnego, podaje własności wielokątów foremnych 	
	<ul style="list-style-type: none"> – konstruuje sześciokąt foremny – zna zasadę podziału sześciokąta foremnego na trójkąty równoboczne – zna twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych wielokąta 	treści wykraczające poza podstawę programową
Układ współrzędnych na płaszczyźnie	<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie prostokątnego układu współrzędnych – podaje współrzędne punktów kratowych danych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie – zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych całkowitych – w układzie współrzędnych na płaszczyźnie rysuje odcinek, gdy podane są współrzędne punktów będących końcami tego odcinka 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – w układzie współrzędnych na płaszczyźnie rysuje wielokąt, gdy podane są współrzędne wierzchołków tego wielokąta 	
	<ul style="list-style-type: none"> – znajduje środek odcinka, którego końce mają dane współrzędne (całkowite lub wymierne) – znajduje współrzędne jednego z końców odcinka, gdy dane są drugi z końców i środek odcinka 	treści wykraczające poza podstawę programową
	<ul style="list-style-type: none"> – znajduje współrzędne jednego wierzchołka kwadratu, prostokąta, równoległoboku lub rombu, gdy dane są współrzędne trzech pozostałych wierzchołków (proste przykłady) – dla danych punktów kratowych A i B znajduje inne punkty kratowe należące do prostej AB – oblicza długość odcinka równoległego do jednej z osi układu współrzędnych, mając dane współrzędne końców tego odcinka 	

	<p>– oblicza długość odcinka, znając współrzędne końców tego odcinka i wykorzystując twierdzenie Pitagorasa</p>	
--	---	--

KLASA VIII

Treści nauczania	Oczekiwane osiągnięcia	Uwagi
Proporcjonalność prosta	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady i kontrprzykłady wielkości wprost proporcjonalnych – wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej – stosuje podział proporcjonalny 	
Graniastopy	<ul style="list-style-type: none"> – spośród danych brył wyróżnia prostopadłościany i opisuje ich własności – oblicza pola powierzchni prostopadłościanów – oblicza objętości prostopadłościanów 	treści powtórzeniowe
	<ul style="list-style-type: none"> – zna jednostki objętości i prawidłowo je zamienia – rozpoznaje graniastopy (w tym proste i prawidłowe) i opisuje ich własności – rozwiązuje zadania dotyczące pól i objętości graniastopów prostych osadzone w kontekście praktycznym 	
Ostrosopy	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje ostrosopy (w tym prawidłowe) i opisuje ich własności – oblicza pola powierzchni i objętości ostrosopów prawidłowych – rozwiązuje zadania dotyczące pól i objętości ostrosopów prawidłowych osadzone w kontekście praktycznym 	
Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje i interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów – słupkowych i kołowych, wykresów (w tym wykresów w układzie współrzędnych) – zbiera dane, porządkuje i przedstawia je w tabeli – tworzy diagramy – słupkowe i kołowe – oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł – oblicza średnią arytmetyczną i medianę kilku liczb – przeprowadza proste doświadczenia losowe, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych 	
Przed egzaminem ósmoklasisty – powtarzamy i utrwalamy		

Okrąg i koło	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy – oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu 	
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza długości linii złożonych z części okręgów lub z okręgów i odcinków 	treści wykraczające poza podstawę programową
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza pole koła o danym promieniu lub danej średnicy – oblicza promień lub średnicę koła o danym polu koła 	
	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza pola figur, które można podzielić na wielokąty i wycinki kołowe 	treści wykraczające poza podstawę programową
Symetrie	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje symetralną odcinka, zna jej własności – rozpoznaje dwusieczną kąta, zna jej własności – stosuje w zadaniach własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta – rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje ich osie symetrii – uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danej osi symetrii figury i części figury – rozpoznaje figury środkowosymetryczne i wskazuje ich środki symetrii 	

7. Ramowy rozkład materiału

Proponowana liczba godzin przeznaczonych na realizację głównych treści programowych.

KLASA IV	
Liczby i działania pamięciowe	19
Systemy zapisu liczb	12
Działania na liczbach naturalnych	20
Praktyczne zastosowania matematyki	15
Ułamki zwykłe	17
Ułamki dziesiętne	12
Figury płaskie	35
W tym:	
arytmetyka	95
geometria	35
razem	130

KLASA V	
Działania na liczbach naturalnych	30
Ułamki zwykłe	25
Ułamki dziesiętne	25
Figury płaskie	24
Pole wielokąta	17
Bryły	10
W tym:	
arytmetyka	80
geometria	51
razem	131

KLASA VI	
Liczby całkowite	17
Ułamki	36
Elementy algebry	12
Praktyczne zastosowania matematyki	22
Figury płaskie	16
Bryły	19
Układ współrzędnych na płaszczyźnie	10
W tym:	
arytmetyka	75
geometria	45
algebra	12
razem	132

KLASA VII	
Liczby	13
Obliczenia procentowe	15
Potęgi o podstawach wymiernych	15
Pierwiastki	15
Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie	16
Wyrażenia algebraiczne	18
Równania z jedną niewiadomą	11
Wielokąty	20
Układ współrzędnych na płaszczyźnie	13
W tym:	
arytmetyka	58
geometria	49
algebra	29
razem	136

KLASA VIII	
Proporcjonalność prosta	10
Wprowadzenie do statystyki i rachunku prawdopodobieństwa	23
Graniastosłupy	14
Ostrosłupy	14
Długość okręgu i pole koła	12
Symetrie	15
Powtórzenie przed egzaminem ósmoklasisty	35
W tym:	
arytmetyka	22
geometria	70
algebra	5
statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	26
razem	123

W klasie VIII więcej czasu trzeba przeznaczyć na powtórzenie przed egzaminem.

Przy założeniu, że w tygodniu są 4 lekcje matematyki i że rok szkolny ma ok. 190 dni powszednich (38 tygodni), przewidywana liczba lekcji matematyki w roku szkolnym wynosi ok. 150. Przy zaplanowaniu całorocznej pracy na ok. 130 jednostek lekcyjnych nauczyciel ma do własnej dyspozycji ok. 20 godzin, które może przeznaczyć na utrwalanie materiału lub o które zmniejszy się liczba lekcji z powodu wycieczek, imprez szkolnych czy nieobecności nauczyciela.

8. Przewidywane osiągnięcia uczniów

Klasa IV

Uczeń kończący klasę IV powinien:

- wykonywać proste działania pamięciowe w zakresie 100;
- zapisywać liczby w zakresie miliona w dziesiętkowym systemie pozycyjnym;
- zapisywać liczby w zakresie 3000 w systemie rzymskim;
- porównywać liczby wielocyfrowe;
- dodawać i odejmować w pamięci lub z zapisem obliczeń pośrednich liczby wielocyfrowe;
- mnożyć i dzielić w pamięci lub z zapisem obliczeń pośrednich liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe i dwucyfrowe;
- znać i stosować kolejność wykonywania działań;
- odczytywać informacje z tabel i diagramów;
- posługiwać się kalendarzem, zegarem i jednostkami czasu;
- posługiwać się jednostkami długości i masy;
- porównywać ułamki zwykłe o równych licznikach lub równych mianownikach;
- skracać i rozszerzać ułamki zwykłe;
- dodawać i odejmować ułamki zwykłe o jednakowych mianownikach;
- zapisywać ułamki dziesiętne w postaci dziesiętnej;
- zamieniać ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe;
- zapisywać wyrażenia dwumianowane (ceny towarów, długości odcinków, masy przedmiotów) za pomocą ułamków w postaci dziesiętnej;
- rozpoznawać podstawowe figury geometryczne, takie jak: punkt, prosta, półprosta, odcinek, łamana, koło, okrąg, kwadrat, prostokąt;
- rozpoznawać oraz rysować proste i odcinki – prostopadłe i równoległe;
- mierzyć długości odcinków;
- rysować odcinki o danej długości;
- rysować odcinki w skali;
- rysować kwadraty, prostokąty i koła;
- obliczać obwody prostokątów i kwadratów;
- rozpoznawać na rysunku oraz rysować kąty: proste, ostre i rozwarte;
- mierzyć kąty.

Klasa V

Uczeń kończący klasę V powinien:

- zapisywać, odczytywać i porównywać liczby wielocyfrowe w systemie dziesiętkowym (w zakresie miliarda);
- wykonywać w pamięci lub z zapisem obliczeń pośrednich dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, podnoszenie do drugiej i do trzeciej potęgi liczb naturalnych;
- znać kolejność wykonywania działań i stosować ją w obliczeniach wartości wyrażeń arytmetycznych;
- szacować wyniki działań;
- posługiwać się kalkulatorem przy obliczaniu wartości wyrażeń arytmetycznych;
- odczytywać informacje z diagramów, wykresów i tabel, tworzyć tabele, wykorzystując informacje podane w tekście;
- rozwiązywać równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania (np. przez wykonanie działania odwrotnego);
- rozpoznawać liczby naturalne podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, stosując odpowiednie cechy podzielności liczb;
- wskazywać dzielniki i wielokrotności liczb naturalnych;
- obliczać największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych;
- rozpoznawać liczby – pierwsze i złożone;
- rozkładać liczby złożone na czynniki pierwsze;
- skracać, rozszerzać i sprowadzać do wspólnego mianownika ułamki zwykłe;
- przedstawiać ułamki zwykłe na osi liczbowej;
- dodawać i odejmować ułamki zwykłe;
- mnożyć i dzielić ułamki zwykłe przez liczby naturalne;
- obliczać wartości prostych wyrażeń zawierających ułamki zwykłe oraz stosując kolejność wykonywania działań i prawa działań;
- zamieniać ułamki zwykłe, o mianownikach będących dzielnikami liczb: 10, 100, 1000 itd., na ułamki dziesiętne skończone i odwrotnie;
- dodawać i odejmować (w pamięci i pisemnie) ułamki dziesiętne;
- mnożyć i dzielić (w pamięci i pisemnie) ułamki dziesiętne przez liczby naturalne;
- obliczać wartości wyrażeń, w których występują ułamki dziesiętne oraz, w prostych przypadkach, ułamki – zwykłe i dziesiętne;
- szacować wyniki działań na ułamkach dziesiętnych;
- znać pojęcie procentu (%), obliczać 100 %, 50 %, 25 %, 10 % danej wielkości w sytuacjach praktycznych;

- rozpoznawać figury geometryczne (punkt, prosta, półprosta, odcinek, łamana, kąt, wielokąt) i podawać ich własności;
- mierzyć kąty i rozpoznawać ich rodzaje;
- rozpoznawać kąty – przyległe i wierzchołkowe, wykorzystywać je w obliczaniu miar kątów;
rozpoznawać i rysować trójkąty oraz czworokąty, podawać ich własności;
- obliczać obwody wielokątów;
klasyfikować trójkąty ze względu na boki i kąty;
- znać twierdzenia o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąt;
- obliczać pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu, trapezu oraz wielokątów dających się podzielić na te figury;
- stosować jednostki pola: mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2 , km^2 ;
zapisywać i prawidłowo interpretować wyrażenie algebraiczne będące wzorem na pole trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu;
- rysować wielokąty w skali; podawać rzeczywiste wymiary wielokąta, gdy znane są jego wymiary w skali;
- rozpoznawać prostopadłościany i sześciiany, walce, stożki, kule;
- rozpoznawać i rysować siatki prostopadłościanów;
- obliczać pole powierzchni prostopadłościanu.

Klasa VI

Uczeń kończący klasę VI powinien:

- dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić liczby naturalne – w pamięci lub z zapisem obliczeń pośrednich oraz za pomocą kalkulatora, obliczać kwadraty i sześciiany liczb naturalnych;
- porównywać liczby całkowite;
- wskazywać zastosowania liczb całkowitych;
- wykonywać w pamięci proste rachunki na liczbach całkowitych oraz trudniejsze – stosując pomocniczo działania pisemne;
- dodawać, odejmować, mnożyć, dzielić i potęgować ułamki – zwykłe i dziesiętne;
- rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym, prawidłowo weryfikować wynik zadania;
- odczytywać informacje z tabel, diagramów i prostych wykresów, tworzyć tabele i diagramy;

- zapisywać ułamki zwykłe w postaci rozwinięcia ułamka dziesiętnego nieskończonego;
- zaokrąglać liczby naturalne oraz rozwinięcia dziesiętne – skończone i nieskończone;
- wykonywać nieskomplikowane rachunki, w których występują jednocześnie ułamki – zwykłe i dziesiętne;
- odczytywać, zapisywać i interpretować proste wyrażenia algebraiczne;
- obliczać wartości liczbowe prostych wyrażeń algebraicznych;
- zamieniać i prawidłowo stosować jednostki: długości, masy, czasu;
- rozwiązywać zadania dotyczące prędkości, drogi i czasu;
- wykonywać obliczenia procentowe;
- obliczać odległości rzeczywiste na podstawie mapy w danej skali;
- rozpoznawać podstawowe własności figur geometrycznych płaskich;
- posługiwać się jednostkami: długości, pola i objętości;
- obliczać miary kątów, korzystając z własności kątów – przyległych i wierzchołkowych;
- obliczać pola trójkątów i czworokątów oraz innych wielokątów (przez ich podział lub dopełnienie);
- rozpoznawać i nazywać graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule;
- obliczać objętość i pole powierzchni prostopadłościanu;
- zaznaczać w układzie współrzędnych punkty o podanych współrzędnych całkowitych oraz odczytuje współrzędne zaznaczonych punktów kratowych;
- obliczać odległość między punktami w układzie współrzędnych, których pierwsze lub drugie współrzędne są takie same.

Klasa VII

Uczeń kończący klasę VII powinien:

- podawać przykłady liczb: naturalnych, całkowitych i wymiernych, znać zależności między zbiorami liczb: naturalnych, całkowitych i wymiernych;
- wykonywać dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb: naturalnych, całkowitych i wymiernych, w pamięci, z zapisem obliczeń pośrednich lub za pomocą kalkulatora;
- obliczać potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich;
- wykonywać działania na potęgach (mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych podstawach lub wykładnikach, potęgowanie potęgi);
- odczytywać i zapisywać liczby w notacji wykładniczej o wykładniku całkowitym dodatnim;

- obliczać pierwiastki – kwadratowe i sześciennic liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych, szacować wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki;
- rozumieć pojęcie liczby niewymiernej, podawać przykłady, szacować wartość pierwiastka będącego liczbą niewymierną;
- dodawać i odejmować wyrażenia zawierające pierwiastki z tą samą liczbą podpierwiastkową, mnożyć i dzielić pierwiastki tego samego stopnia;
- wyłączać czynnik spod znaku pierwiastka i odwrotnie;
- znać pojęcie procentu;
- zapisywać procenty w postaci ułamka i odwrotnie;
- wykonywać obliczenia procentowe (obliczanie: procentu danej liczby, liczby z danego jej procentu, procentu, jakim dla jednej liczby jest druga liczba);
- wykonywać obliczenia procentowe, również w kontekście praktycznym;
- zapisywać wyrażenia algebraiczne (opisane działaniem, sytuacją praktyczną lub zależnością geometryczną);
- obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;
- znać pojęcia: jednomian, suma algebraiczna;
- dodawać i odejmować jednomiany podobne, mnożyć i dzielić jednomiany;
- dodawać i odejmować sumy algebraiczne;
- mnożyć sumy algebraiczne przez liczbę, jednomian i przez sumę algebraiczną; rozwiązywać równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą (lub sprowadzające się po przekształceniach do równania pierwszego stopnia), wykorzystywać równania do rozwiązywania zadań tekstowych;
- znać pojęcia: równanie, niewiadoma, równania równoważne; sprawdzać, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania;
- rozwiązywać równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;
- stosować równania do rozwiązywania problemów praktycznych (w zadaniach tekstowych);
- przekształcać proste wzory, wyznaczając zadaną wielkość;
- znać rodzaje i własności trójkątów i czworokątów, obliczać ich kąty, obwody i pola;
- przeprowadzać proste dowody związane z kątami wielokąta;
- znać pojęcie wielokąta foremnego;
- posługiwać się jednostkami: długości i pola i sprawnie je zamieniać;
- znać pojęcie figur przystających;

- znać i stosować cechy przystawania trójkątów;
- znać i stosować twierdzenie Pitagorasa;
- przeprowadzać proste dowody geometryczne;
- zaznaczać na osi liczbowej liczby o danych współrzędnych i zbiory liczb spełniających podane nierówności;
- znać pojęcie prostokątnego układu współrzędnych;
- zaznaczać w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych;
- odczytywać współrzędne punktów zaznaczonych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie;
- rysować w układzie współrzędnych na płaszczyźnie odcinki, gdy dane są współrzędne ich końców;
- rysować w układzie współrzędnych na płaszczyźnie wielokąty, gdy dane są współrzędne wierzchołków tych wielokątów;
- znać i stosować zasadę obliczania współrzędnych środka odcinka, gdy dane są współrzędne końców tego odcinka;
- obliczać długość odcinka w układzie współrzędnych, z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa;

Klasa VIII

Uczeń kończący klasę VIII powinien:

- znać pojęcie wielkości wprost proporcjonalnych;
- obliczać wartość jednej z wielkości proporcjonalnych;
- stosować podział proporcjonalny;
- rozpoznawać graniastoslupy i ostrosłupy i określać ich elementy;
- obliczać objętości i pola powierzchni graniastoslupów prostych i prawidłowych;
- obliczać pola powierzchni i objętości graniastoslupów, które nie są prawidłowe w prostych przypadkach
- obliczać objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych;
- obliczać pola powierzchni i objętości ostrosłupów, które nie są prawidłowe w prostych przypadkach;
- wyznaczać zbiory obiektów i obliczać, ile jest obiektów mających daną własność (bez stosowania reguł mnożenia i dodawania);

- przeprowadzać proste doświadczenie losowe i podawać przykłady zdarzeń losowych związanych z tym doświadczeniem;
- dla konkretnego doświadczenia losowego obliczać prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia losowego;
- odczytywać i interpretować dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów, wykresów;
- zbierać, porządkować i przedstawiać dane w tabeli, na wykresie oraz w postaci diagramów – słupkowych i kołowych;
- obliczać i interpretować średnią arytmetyczną zestawu danych;
- obliczać długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy;
- obliczać pole koła, gdy dana jest długość okręgu, średnica okręgu lub promień okręgu;
- rozpoznawać symetralną odcinka i dwusieczną kąta, znać ich własności, stosować je w zadaniach;
- rozpoznawać figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne;
- wskazywać osie i środki symetrii figur;
- uzupełniać figury do figur osiowosymetrycznych.

9. Kontrola i ocena pracy uczniów

Ważnym elementem pracy nauczyciela jest sprawdzanie i ocena osiągnięć uczniów. Bez sprawdzenia, czy uczeń opanował (lub w jakim stopniu opanował) wiedzę, niemożliwy byłby dalszy proces nauczania. Ocena jest informacją o poziomie osiągnięć edukacyjnych ucznia, jego postępach i jednocześnie trudnościach – informacją skierowaną do ucznia i jego opiekunów. Powinna ona motywować ucznia do pracy i dawać mu poczucie własnej wartości. Aby ocena nie zniechęcała ucznia, należy wskazać mu możliwość jej poprawienia.

Sprawdzanie stopnia opanowania wiedzy przez uczniów daje nauczycielowi informację, według której może planować pracę, korygować jej tempo i metody.

Ocenię powinny podlegać:

- 1) pisemne prace ucznia, w tym:
 - krótkie sprawdziany z aktualnie opracowywanego materiału,
 - dłuższe (do 45 minut) prace klasowe obejmujące zagadnienia z całego działu,
 - samodzielne prace nadobowiązkowe;
- 2) ustne wypowiedzi ucznia, w tym

- odpowiedzi sprawdzające opanowanie bieżących wiadomości i umiejętności,
 - aktywność podczas lekcji;
- 3) praca z podręcznikiem;
 - 4) praca pozalekcyjna i pozaszkolna.

Wypowiedź ustna ułatwia nauczycielowi śledzenie na bieżąco toku rozumowania ucznia, jego umiejętności posługiwania się językiem matematycznym; pozwala na bezpośredni kontakt z uczniem, naprowadzenie go na właściwą drogę, wskazanie błędu, który uczeń ma szansę natychmiast poprawić. Nauczyciel powinien podczas każdej wypowiedzi ucznia wskazać jej pozytywne elementy.

Ocena sprawdzianów i prac klasowych powinna uwzględniać poprawność rozumowania, prawidłowość obliczenia wyniku i interpretację wyniku. Aby ocena była maksymalnie obiektywna, nauczyciel powinien stosować punktowy system analizy pracy.

Sprawdziany i prace klasowe, począwszy od klasy IV, powinny zawierać zarówno zadania otwarte, jak i zamknięte. W pracach klasowych oprócz zadań z danego działu powinny znaleźć się również zagadnienia z działów poprzednich.

Sprawdziany i prace klasowe powinny zawierać zadania o zróżnicowanym poziomie trudności. Ważna jest umiejętność samodzielnej pracy z podręcznikiem (lub innym tekstem matematycznym). Uczeń może wykorzystywać podręcznik w celu przypomnienia i utrwalenia poznanych już wiadomości, jak również do zdobywania nowych informacji. Poprawność interpretacji tekstu matematycznego może być kontrolowana ustnie lub pisemnie i oceniana w zależności od stopnia trudności i samodzielności.

Aktywność ucznia można ocenić podczas podsumowania lekcji (stopień) lub w jej trakcie (plusy i minusy za bieżące wypowiedzi).

Nauczyciel powinien zauważać i pozytywnie oceniać wszelką dodatkową pracę podejmowaną przez ucznia z jego własnej inicjatywy lub sugerowaną przez nauczyciela – udział w konkursach, kołach zainteresowań, wyszukiwanie tekstów matematycznych, ciekawostek, zadań, wykonywanie pomocy dydaktycznych itp.

Przy wystawianiu oceny należy uwzględniać zasady zapisane w wewnątrzszkolnym systemie oceniania. Ocena powinna być jawna, obiektywna, systematyczna, rzetelna.

Trzeba się zastanowić nad sposobem oceniania uczniów. Można zastosować tradycyjny sposób wystawiania uczniom ocen od 1 do 6 – za prace klasowe, kartkówki, aktywność na lekcji oraz prace dodatkowe, a następnie, na podstawie ocen cząstkowych, wystawiania oceny semestralnej lub rocznej. Należy jednak stosować też ocenę punktową, zgodną z wewnątrzszkolnymi zasadami oceniania; ponadto warto rozważyć zastosowanie oceniania

kształtującego. Na początku lekcji ważne są pytania kluczowe. W matematyce to najtrudniejszy aspekt oceniania kształtującego. Pytania te powinny uświadamiać uczniom szerszy kontekst zagadnienia, wywoływać zainteresowanie tematem i motywować do poszukiwania odpowiedzi. W takim przypadku nauczyciel powinien wydłużyć czas oczekiwania na odpowiedzi uczniów, a także pozwolić im na poszukanie odpowiedzi w parach lub grupach. Trzeba pamiętać także o tym, że ważna jest sama chęć udzielenia odpowiedzi i nie powinno się karać uczniów za ewentualne błędy.

Należy również jasno ustalić kryteria oceniania (tzw. kryteria sukcesu), czyli precyzyjnie wskazać, na co będzie zwracana szczególna uwaga przy ocenie pracy ucznia. Dzięki temu uczniowie uzyskują informacje, czego się od nich oczekuje. W ocenianiu kształtującym warto rozdzielić ocenę sumującą (czyli stopnie) i ocenę kształtującą (np. komentarz w formie informacji zwrotnej). Warto wcześniej ustalić, że małe prace, np. kartkówki, będą oceniane kształtująco, a poważniejsze sprawdziany kończące dany temat – sumująco i kształtująco. Można rozważyć też zastosowanie samooceny bądź oceny koleżeńskiej kartkówek i zwrócić uwagę na to, że rzetelna informacja zwrotna daje uczniowi więcej wskazówek i pomaga mu się uczyć, a także ułatwia wzięcie odpowiedzialności za własny proces kształcenia.

Szczególną rolę w ocenianiu kształtującym odgrywa informacja zwrotna. Niestety, często zdarza się, że uczniowie rozpoczynają naukę w klasie IV z przeświadczeniem, że matematyka jest bardzo trudna. Dlatego docenienie tego, co uczeń zrobił dobrze, jest bardzo ważne. Tak samo istotne jest przekazanie uczniowi konkretnych wskazówek, w jaki sposób ma poprawić swoją pracę, a także jak doskonalić własne umiejętności. Takie zasady zachęcają uczniów do myślenia i sprzyjają nauce.