

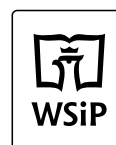
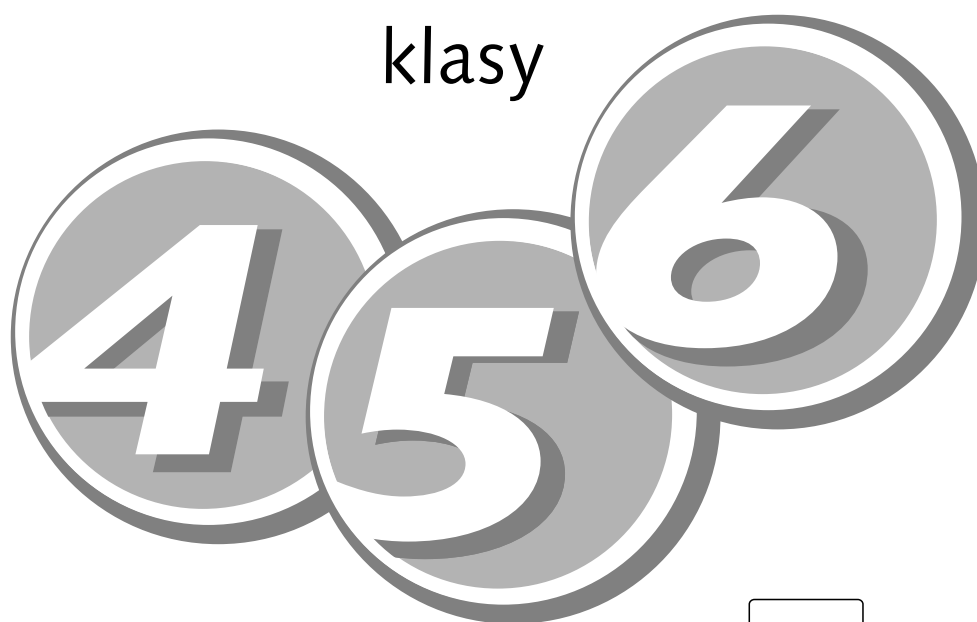
Matematyka

2011

Program nauczania

S z k o ł a
P o d s t a w o w a

klasy



Autorzy

Mirosław Dąbrowski

Piotr Piskorski

Wacław Zawadowski

Okładka

Paulina Sroczyńska

Redaktor inicjujący

Maria Cieńska

Redaktor merytoryczny

Roman Malczewski

Redaktor techniczny

Janina Soboń

W publikacji wykorzystano materiały z programem nauczania: *Matematyka 2001. Program nauczania matematyki w klasach 4–6 szkoły podstawowej* WSiP S.A., Warszawa 1999 (DKW-4014-37/99)

Program nauczania dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu programów nauczania ogólnego do nauczania matematyki na poziomie II etapu kształcenia na podstawie opinii rzeczoznawców: dr Marii Borowskiej i mgr. Marka Sadowskiego

Numer dopuszczenia: DKOS-5002-01/08

ISBN 978-83-02-10161-8

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna
Warszawa 2008

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna

02-305 Warszawa, Aleje Jerozolimskie 136

Adres do korespondencji: 00-965 Warszawa, p. poczt. nr 9

www.wsip.pl

wydanie pierwsze

Ark. drukarskich 7

Skład i łamanie: **Shift_ENTER**

Druk: GRAFMAR Sp. z o.o., Kolbuszowa Dolna

Wydrukowano na papierze offsetowym Speed-E produkcji International Paper

Spis treści

- 1. Wstęp / 4**
- 2. Program *Matematyka 2001* – założenia dydaktyczne i wychowawcze oraz szczegółowe cele edukacyjne / 6**
 - 2.1. Założenia dydaktyczne i wychowawcze programu *Matematyka 2001* / 6
 - 2.2. Procedury osiągania szczegółowych celów edukacyjnych / 7
- 3. Hasła programowe z podziałem na klasy / 9**
- 4. Hasła programowe z podziałem na działy / 13**
 - 4.1. Matematyka na co dzień / 13
 - 4.2. Arytmetyka / 13
 - 4.3. Geometria / 14
 - 4.4. Algebra / 15
 - 4.5. Organizowanie danych / 15
- 5. Hasła programowe ze szczegółowymi celami edukacyjnymi i komentarzem dydaktycznym / 16**
 - 5.1. Klasa 4 / 16
 - 5.2. Klasa 5 / 28
 - 5.3. Klasa 6 / 39
- 6. Opis założonych osiągnięć ucznia i propozycje metod ich oceny / 49**
 - 6.1. Osiągnięcia uczniów / 49
 - 6.2. Propozycje metod oceny osiągnięć ucznia / 51
- 7. Program *Matematyka 2001* a podstawa programowa oraz standardy wymagań / 52**
 - 7.1. Zadania ogólne szkoły / 52
 - 7.2. Podstawa programowa dla klas 1–3 / 52
 - 7.3. Podstawa programowa dla klas 4–6 / 53
 - 7.4. Standardy wymagań / 54

1. Wstęp

Prezentowana wersja programu nauczania *Matematyka 2001* dla klas 4-6 szkoły podstawowej jest modyfikacją programu, który po raz pierwszy został dopuszczony do użytku szkolnego w czerwcu 1994 roku. Zmiany wprowadzone do aktualnej wersji programu są przede wszystkim konsekwencją nowelizacji podstawy programowej kształcenia ogólnego dokonanej 23 sierpnia 2007 roku.

Program nauczania *Matematyka 2001* składa się z sześciu części:

- prezentacji założeń dydaktycznych i wychowawczych, na jakich została oparta koncepcja programu oraz, wynikających z tych założeń, procedur osiągnięcia szczegółowych celów edukacyjnych;
- programów dla kolejnych klas, prezentujących materiał nauczania z podziałem na podstawowe działy tematyczne;
- zestawienia działów tematycznych w kolejnych latach nauki;
- obszernych komentarzy do poszczególnych haseł programowych wraz ze szczegółowymi celami edukacyjnymi;
- opisu założonych osiągnięć ucznia oraz propozycji metod ich oceny;
- omówienia relacji programu do podstawy programowej dla I i II etapu kształcenia oraz standardów wymagań będących podstawą przeprowadzenia sprawdzianu w klasie 6.

Program *Matematyka 2001* obejmuje pięć działów tematycznych:

- MATEMATYKA NA CO DZIEŃ
- ARYTMETYKA
- GEOMETRIA
- ALGEBRA
- ORGANIZOWANIE DANYCH

W dziale MATEMATYKA NA CO DZIEŃ naszą intencją jest przedstawienie matematyki jako języka do opisywania różnych zagadnień i zjawisk, do przewidywania i wyjaśniania. Pokazuje on przydatność matematyki w życiu codziennym. Poprzez wymienienie tego aspektu matematyki w osobnym dziale, staramy się zwrócić uwagę na jego zasadnicze znaczenie dla szkolnej edukacji.

Dział ARYTMETYKA obejmuje zagadnienia dotyczące rozumienia liczb i ich własności oraz operacji na liczbach. Kładziemy w nim silny nacisk na posługiwa-

nie się liczbami dziesiętnymi. Staramy się już możliwie wcześniej wykorzystywać kalkulatory do zwiększenia operatywności uczniów. Równocześnie dużą wagę nadajemy obliczeniom przybliżonym i oszacowaniom wykonywanym w pamięci.

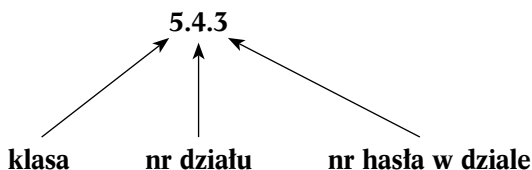
Dział GEOMETRIA to przede wszystkim tematy dotyczące figur geometrycznych i ich własności oraz miar. Mniejszy nacisk niż w poprzednich wersjach programu jest położony na przekształcenia geometryczne. Głównym zadaniem tego działu jest wprowadzenie ucznia w świat różnorodnych kształtów płaskich i przestrzennych oraz wykształcenie operatywnego języka z tym związanego.

Dział ALGEBRA obejmuje zapoznanie ucznia z podstawami posługiwania się językiem algebry, a okazji do tego dostarcza m.in. odkrywanie i opisywanie różnych prawidłowości. Staramy się, aby język ten był rozwijany nieformalnie, na wyraźnej podbudowie semantycznej — istotniejsze i pierwotne jest znaczenie, za którym dopiero idzie znak. Takie podejście do algebry ma tę zaletę, że może się rozpocząć wcześniej, nawet w nauczaniu początkowym. Przejście w późniejszych klasach do formalnego traktowania wyrażeń algebraicznych nie jest wtedy tak trudne dla ucznia.

Dział ORGANIZOWANIE DANYCH skupia się na zbieraniu, organizowaniu i reprezentowaniu różnych typów danych oraz, w mniejszym stopniu, na badaniu bardzo prostych sytuacji losowych. Oba te obszary zagadnień mają coraz większe znaczenie dla matematycznego spojrzenia na świat i społeczeństwo, w którym żyjemy.

Można przyjąć, że program *Matematyka 2001* jest zbudowany w formie tablicy (por. 3. *Hasła programowe z podziałem na klasy*). Wiersze tej tablicy odpowiadają kolejnym klasom, a więc kolejnym szczeblom nauczania. W kolumnach są przedstawione poszczególne działy tematyczne. Działy te obejmują wszystkie kolejne klasy i dzielą się na szczegółowe tematy (por. 4. *Hasła programowe z podziałem na działy*). Taki sposób prezentacji programu ułatwia planowanie zajęć oraz kierowanie rozwojem matematycznym uczniów. Umożliwia również dokładniejsze rejestrowanie ich osiągnięć. Pozwala wreszcie na wielokrotny powrót w trakcie nauczania do zasadniczych idei matematycznych i ukazanie ich za każdym razem w nieco innym, szerszym kontekście.

Dla łatwiejszego operowania hasłami programowymi, każdemu hasłu nadaliśmy numer:



Hasło 5.4.3 jest trzecim hasłem działu czwartego, czyli ALGEBRA, z klasy 5. Natomiast hasło 4.2.1 jest pierwszym hasłem w klasie 4., w dziale drugim: ARYTMETYKA.

Każde hasło programowe jest dokładnie omówione w komentarzach (por. 5. *Hasła programowe ze szczegółowymi celami edukacyjnymi i komentarzem dydaktycznym*), które także mają strukturę tablicy i składają się z czterech dopełniających się części.

Pierwsza kolumna zawiera listę hasła programowych, z uwzględnieniem poziomu nauczania i działu tematycznego. W drugiej kolumnie znajdują się szczegółowe cele edukacyjne odpowiadające poszczególnym hasłom programowym. W trzeciej kolumnie są podane w bardziej szczegółowy sposób pojęcia i umiejętności, które są przewidziane do opracowania w klasie – jest to uszczegółowienie zapisów z kolumny pierwszej. Za każdym razem są one poprzedzone zwrotem: *uczniowie podejmują działania przy których*, co ma przypominać i dodatkowo akcentować, że działania na lekcji powinny być tak zorganizowane przez nauczyciela, aby uczniowie również dzięki własnej inicjatywie i własnemu zaangażowaniu poznawali matematykę

i coraz bardziej „matematycznie” patrzyli na to, co robią i co ich otacza.

Ostatnia kolumna komentarzy zawiera przykładowe sytuacje dydaktyczne, które mogłyby towarzyszyć rozwijaniu poszczególnych hasła programu i ilustruje działania, jakie można w związku z nimi podejmować.

Ocenianie jest nieodłączną częścią procesu nauczania. W programie *Matematyka 2001* zależy nam na tym, aby ocenianie dostarczało informacji zwrotnej o rozwoju ucznia oraz pełniło funkcję motywującą (por. 6. *Ocenianie i oczekiwane osiągnięcia ucznia*).

Po ostatniej nowelizacji, podstawa programowa stała się bardziej szczegółowa, a jej zapisy dotyczące treści kształcenia mają poziom ogólności typowy dla programu nauczania. W rozdziale 3. *Hasła programowe z podziałem na klasy* czcionką półgrubą są wyróżnione te hasła programowe, które nawiązują, czy niekiedy wręcz powtarzają hasła z podstawy programowej dla II etapu. Jednak dla dobrego funkcjonowania programu nauczania w klasach 4–6 istotne jest także jego odniesienie do podstawy programowej dla I etapu – to ten fragment podstawy określa poziom kompetencji uczniów rozpoczynających naukę w klasie 4. Więcej także na ten temat napisano w rozdziale 7. *Program Matematyka 2001 a podstawa programowa oraz standardy wymagań*.

Opracowany program nauczania jest możliwy do realizacji w wymiarze 12 godzin w trzyletnim cyklu kształcenia (4 + 4 + 4), określonym w ramowym planie nauczania matematyki w szkole podstawowej, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 26 lutego 2004 r.*

2. Program *Matematyka 2001* – założenia dydaktyczne i wychowawcze oraz szczegółowe cele edukacyjne

2.1. Założenia dydaktyczne i wychowawcze programu *Matematyka 2001*

Program nauczania *Matematyka 2001* opiera się na dwóch, dobrze się dopełniających koncepcjach dydaktycznych: **realistycznym nauczaniu matematyki** i **konstruktywistycznym podejściu do kształcenia**.

Zgodnie z tymi koncepcjami:

- punktem wyjścia procesu matematycznego kształcenia powinny być sytuacje i konteksty bliskie uczniowi – takie, w których dysponuje on już pewnymi intuicjami, posiada wiedzę nieformalną, z której może skorzystać i którą może się dzielić, używając języka potocznego;
- poznanie powinno opierać się w jak największym stopniu na własnych doświadczeniach i własnej aktywności intelektualnej ucznia;
- procesowi uczenia się sprzyjają interakcje pomiędzy uczniami oraz pomiędzy uczniami i nauczycielem; uczenie się w znacznej mierze jest oparte na współpracy i ma charakter społeczny;
- podstawowymi elementami aktywności matematycznej jest rozwiązywanie zadań i problemów, szukanie związków i zależności, formułowanie zauważonych prawidłowości i ich uzasadnianie;
- stałym elementem procesu kształcenia jest wspólne tworzenie pojęć i wspólne budowanie języka, który – w naturalny sposób – stopniowo formalizuje się;
- istotną rolę w procesie kształcenia pełni odwoływanie się do różnych reprezentacji, stosowanie różnorodnych modeli badanych obiektów matematycznych i licznych pomocy;

- nieodłącznym elementem konstruowania wiedzy przez ucznia jest popełnianie błędów; błędy są źródłem informacji o przekonaniach ucznia oraz sposobie myślenia i powinny być punktem wyjścia do wspólnego szukania i usuwania ich przyczyny;
- ważnym celem matematycznego kształcenia jest rozwijanie umiejętności konstruowania i stosowania własnych strategii oraz posługiwania się posiadaną wiedzą w różnych sytuacjach, także o charakterze praktycznym.

Te właśnie założenia leżą u podstaw programu *Matematyka 2001*. Przyjmujemy w nim, że:

1. Matematyka jest dyscypliną dostarczającą wiedzę umożliwiającą lepsze poznanie świata, badanie i opisywanie zjawisk oraz przemian w otaczającej rzeczywistości.
2. Nauczanie matematyki odbywa się poprzez nieustanne dostarczanie uczniom przykładów sytuacji bliskich ich doświadczeniu, a ukazujących potrzebę zastosowań matematyki.
3. W procesie kształcenia uczeń powinien być traktowany podmiotowo. Każdy uczeń ma swoje zainteresowania, możliwości, potrzeby edukacyjne – ich uwzględnienie może przyczynić się także do zwiększenia efektywności szeroko rozumianego procesu kształcenia.

Sformułowane założenia przekładają się na proponowany w programie styl pracy nauczyciela i ucznia.

2.2. Procedury osiągnięcia szczegółowych celów edukacyjnych

Matematyka jest przedmiotem, który pozwala – dzięki odpowiednio dobranym sytuacjom dydaktycznym – na rozwijanie umiejętności dostrzegania i wykorzystywania prawidłowości, formułowania i weryfikowania hipotez, wyciągania wniosków, dostrzegania analogii, podejmowania prób przewidywania rozwoju wydarzeń, przekonywania i argumentowania. **Zachęcamy do tego, żeby nie tylko uczyć matematyki, ale także starać się na każdym kroku uczyć przez matematykę.** Uczniowie powinni być nie tylko odbiorcami i odtwórcami wiedzy podanej przez nauczyciela, ale powinni podejmować częste próby samodzielnego (indywidualnie lub w grupach) odkrywania własności liczb i figur, szukania prawidłowości, obserwowania rzeczywistości i opisywania jej z pomocą języka matematycznego. Na lekcjach matematyki należy jak najczęściej stosować aktywizujące metody nauczania – czyli metody, które uruchamiają aktywność intelektualną ucznia, a wśród nich różne formy dyskusji, gry dydaktyczne, projekty itp.

Należy stwarzać uczniom wiele okazji do czytania różnych tekstów – zarówno takich, w których wykorzystuje się obiekty czy struktury matematyczne (dane liczbowe, tabele, diagramy itp.), jak i prostych tekstów o samej matematyce czy jej historii. Trzeba tworzyć sytuacje, w których uczniowie stawiają pytania, prezentują swoje spostrzeżenia i wnioski, dyskutują i wzajemnie się przekonują – mówią i piszą, wykorzystując przy tej okazji elementy języka matematyki. **Czytanie ze zrozumieniem i umiejętność formułowania jasnych i sensownych wypowiedzi leżą u podstaw edukacji matematycznej.**

Matematyka pozwala także, jak mało który przedmiot szkolny, na **stosowanie zdobywanej wiedzy do rozwiązywania problemów z życia codziennego.** W tym celu jednak konieczne jest nieustanne stwarzanie takich sytuacji, które pozwolą uczniowi uświadomić sobie przydatność, także praktyczną, poznawanych pojęć, algorytmów czy własności. Realistyczne nauczanie matematyki ułatwia osiągnięcie tego efektu, ponieważ zachęca do budowania pojęć i umiejętności na bazie konkretnych życiowych sytuacji i problemów (por. 5. *Hasła programowe ze szczegółowymi celami edukacyjnymi i komentarzem dydaktycznym*), co już „na starcie” eksponuje ich użyteczność.

Od początku nauki w klasie czwartej warto pokazywać uczniom, że **każde zadanie, każdy problem można rozwiązać na wiele sposobów.** Wybór drogi prowadzącej do rozwiązania problemu powinien należeć

do ucznia. Nie jest ważne, którą drogą uczeń pójdzie, byleby droga ta prowadziła do celu i była uczniowi przyjazna. Warto zachęcać uczniów do budowania i prezentowania własnych strategii (liczenia w pamięci, rozwiązywania zadań tekstowych itp.) oraz metod działania. Jest to nie tylko krok w stronę rozwoju twórczych umiejętności ucznia, ale także ważny zabieg służący indywidualizacji kształcenia, budujący wiarę we własne siły oraz podnoszący motywację do uczenia się. Akceptowanie różnych metod, algorytmów i rozwiązań jest bardzo ważne także dlatego, że stwarza szansę edukacyjną uczniom dysfunkcyjnym, którzy muszą mieć możliwość wyboru stosowanej metody.

Indywidualizacja nauczania jest niezbędnym elementem kształcenia matematycznego. Uczeń tylko wtedy będzie chętnie angażował się w proces kształcenia, jeśli będzie odnosił sukcesy na miarę swoich aktualnych możliwości, a napotkane trudności będzie mógł pokonać. Dobre zadanie to takie, które znajduje się w strefie najbliższego rozwoju ucznia. Stąd potrzeba prezentowania na lekcjach różnych i różnorodnych sytuacji oraz zadań, a także dobierania tematyki i poziomu trudności poruszanych zagadnień z uwzględnieniem rzeczywistych możliwości ucznia. Program *Matematyka 2001* pozwala na daleko posuniętą indywidualizację oddziaływań nauczyciela – zarówno jeżeli chodzi o zakres i głębokość poznawanego materiału, jak i stosowane przez uczniów metody i strategie. Wspomniane już wyżej komentarze do haseł programu *Matematyka 2001* mogą tu służyć pomocą.

Warto zadbać o różnorodną organizację zajęć – od indywidualnej pracy uczniów zaczynając, poprzez pracę w mniejszych i większych grupach, po wspólne działania, w które jest włączana cała klasa. **Prace wykonywane w grupie mają ogromne znaczenie dydaktyczne i wychowawcze.** Uczą one liczenia się ze zdaniem innych, sztuki dyskusji, brania odpowiedzialności za działania swoje i innych, przyjmowania na siebie różnych ról. Kładą także podwaliny pod rozwój umiejętności negocjowania i uczą dochodzenia do konsensusu. Praca w grupie znalazła szczególne miejsce zarówno w programie *Matematyka 2001*, jak i w materiałach obudowujących program.

W procesie matematycznego kształcenia należy stosować różnorodne środki dydaktyczne. Nauczyciel powinien korzystać z możliwie wielu pomocy (modeli, gier, plakatów, plansza, narzędzi itp.), uruchamiających działania uczniów, wzbogacających warstwę

wizualną zajęć, stwarzających okazję do lepszego i głębszego poznawania i skuteczniejszego utrwalania treści matematycznych. Im młodszy uczeń tym pomoce powinny być prostsze – tak, aby złożoność pokazu czy doświadczenia nie przesłaniała matematycznego celu działań. Niektóre umiejętności matematyczne, zwłaszcza te o charakterze algorytmicznym, wymagają ćwiczeń, które dla dużej części uczniów, czy nawet dla ich większości, są nużące. Zamiast tworzyć kolejną barierę w procesie kształcenia, warto sięgnąć po gry i zabawy edukacyjne.

O ile to możliwe, **należy korzystać z technologii informacyjnej** (kalkulator, komputer, zasoby sieciowe). Trzeba pamiętać o tym, aby dostarczane uczniowi materiały były dla niego atrakcyjne. Dla jednych mogą to być materiały podręcznikowe czy teksty z literatury popularnonaukowej, dla innych – różnorodne programy komputerowe lub filmy.

Na lekcjach warto pracować różnymi metodami – uczniowie powinni słuchać, pytać, obserwować, naśladować, poszukiwać, stosować, prezentować. Im bogatszy warsztat zawodowy posiada i stosuje nauczyciel, tym lekcje są ciekawsze i bardziej angażujące dla uczniów. Zachęcamy do takiego nauczania, w którym występują obok siebie:

- krótki wykład lub wyjaśnienia ze strony nauczyciela, wzbogacone o pokaz;
- dyskusja między nauczycielem i uczniami oraz między samymi uczniami;
- działania praktyczne z wykorzystaniem jak najbardziej różnorodnych modeli;
- rozwiązywanie problemów, włączając w to stosowanie matematyki w życiu codziennym;
- podejmowanie prac o charakterze badawczym i prezentowanie ich wyników z wykorzystaniem (o ile to tylko możliwe) technologii informacyjnej;
- powtarzanie i ćwiczenie umiejętności podstawowych i rutynowych algorytmów.

Obok pracy na lekcji, konieczne jest właściwe organizowanie pracy pozalekcyjnej. Warto zachęcać uczniów do przygotowywania referatów, prac projektowych – zarówno indywidualnych, jak i grupowych. Ważne jest, aby tematy prac były dla uczniów interesujące oraz by uczniowie mogli, podczas ich realizacji, liczyć na wskazówki nauczyciela. I w tych działaniach program *Matematyka 2001* nie pozostawia nauczyciela samotnie, proponując wiele zagadnień otwartych, które uczeń może zgłębiać samodzielnie.

Współczesna psychologia zwraca uwagę na to, że jednym z zasadniczych zadań nauczyciela, służącym realizacji wszystkich innych jego zadań, jest **stałe budowanie motywacji ucznia do uczenia się**. W tym celu należy, jak pokazują badania, m.in.:

- jak najczęściej odwoływać się do wiedzy posiadanej już przez uczniów, zarówno matematycznej, jak i potocznej;
- uczyć tak, aby uczniowie dostrzegali wartość tego, czego się uczą;
- stwarzać sytuacje wymagające krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów, a nie tylko zapamiętywania i odtwarzania wiedzy;
- nagradzać ciekawość: w tym zadawanie pytań, formułowanie problemów, rozwiązywanie zagadek, odkrywanie tajemnic;
- zachęcać uczniów do wspólnego uczenia się.

Warto pamiętać o tym, że **proces nauczania ma miejsce tylko wówczas, gdy towarzyszy mu proces uczenia się**. Brak stałej dbałości o motywację ucznia szybko może doprowadzić do tego, że realizacja założonych celów kształcenia będzie odbywać się tylko ... na papierze.

W ostatniej kolumnie komentarzy do haseł programu (por. 5. *Hasła programowe ze szczegółowymi celami edukacyjnymi i komentarzem dydaktycznym*) znajdują się propozycje konkretnych sytuacji dydaktycznych egzemplifikujące podane wyżej zalecenia.

3. Hasła programowe z podziałem na klasy

Klasa 4	1. Matematyka na co dzień	2. Arytmetyka	3. Geometria	4. Algebra	5. Organizowanie danych
	<p>4.1.1 • zapis liczb w systemie rzymskim;</p> <p>4.1.2 • kalendarz i zegar; obliczenia kalendarzowe i zegarowe (z zamianą jednostek);</p> <p>4.1.3 • ćwiczenia w mierzeniu; długość, czas, pojemność, masa; podstawowe jednostki; przybliżony charakter pomiarów; proste przykłady zamiany jednostek, w tym jednostek długości;</p> <p>4.1.4 • wyrażenia dwumianowane i ich postać dziesiętna; porównywanie, dodawanie i odejmowanie wyrażen dwumianowanych;</p> <p>4.1.5 • temperatura i jej pomiar, temperatury ujemne;</p> <p>4.1.6 • skala i plan;</p> <p>4.1.7 • rozpoznawanie i rozumienie prostych ułamków w życiu codziennym;</p> <p>4.1.8 • próby stawiania prostych hipotez na podstawie zbadanych przypadków szczególnych, próby prostych argumentacji.</p>	<p>4.2.1 • liczby naturalne w dziesiętnym systemie pozycyjnym, zapisywanie i odczytywanie liczb naturalnych; zaznaczanie liczb naturalnych na osi liczbowej, porównywanie liczb, znaki $<$, $=$, $>$;</p> <p>4.2.2 • dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb naturalnych; strategie liczenia w pamięci; algorytm wykonawania działań sposobem pisemnym;</p> <p>4.2.3 • próby szacowania wielkości wyników w celu sprawdzenia poprawności wykonanych obliczeń;</p> <p>4.2.4 • wykorzystanie kalkulatora do sprawdzania poprawności obliczeń wykonywanych w pamięci lub pisemnie;</p> <p>4.2.5 • porównywanie różnicowe i ilorazowe liczb naturalnych;</p> <p>4.2.6 • rozwiązywanie zadań tekstowych prowadzących do obliczeń na liczbach naturalnych (w tym zadań na porównywanie różnicowe i ilorazowe);</p> <p>4.2.7 • dzielenie z resztą liczb naturalnych;</p> <p>4.2.8 • obliczanie wartości łatwych wyrażen arytmetycznych, w których występuje więcej niż jedno działanie; reguły dotyczące kolejności wykonywania działań, nawiasy;</p>	<p>4.3.1 • rozpoznawanie podstawowych figur geometrycznych, w tym trójkątów, kwadratów, prostokątów, sześciokątów; wielokąty na sieci kwadratowej;</p> <p>4.3.2 • obliczanie obwodów prostokątów o danych bokach;</p> <p>4.3.3 • przykłady obliczania pola prostych figur przez zliczanie kwadratów jednostkowych; obliczanie pól prostokątów o danych bokach; obliczanie pola prostokąta w sytuacjach praktycznych;</p> <p>4.3.4 • przygotowanie do obliczania pól innych wielokątów – rozcinanie figur na części i składanie z części (tangramy);</p> <p>4.3.5 • odbicie lustrzane, oś symetrii figury;</p> <p>4.3.6 • kąt prosty; odcinki równoległe i prostopadłe, boki równoległe i prostopadłe;</p> <p>4.3.7 • przykłady brył; sześciiany, prostopadłościiany, ściany równoległe i prostopadłe, modele sześciianów i prostopadłościannów;</p> <p>4.3.8 • przykłady obliczania objętości prostych brył przez zliczanie sześciianów jednostkowych.</p>	<p>4.4.1 • wyjaśnianie powtarzających się wzorów oraz próby przewidywania co będzie dalej, np. przy okazji wykonywania działań na liczbach, badania podzielności liczb naturalnych oraz tworzenia sekwencji liczb zgodnie z przyjętą prostą zasadą;</p> <p>4.4.2 • przygotowanie do wprowadzenia symboli literowych (np. poprzez próby tworzenia przez uczniów własnych symboli – rysunków, skrótów i postępowanie się nimi).</p>	<p>4.5.1 • zbieranie i gromadzenie prostych danych (tabelki), wyszukiwanie konkretnych informacji;</p> <p>4.5.2 • kształtowanie intuicji dotyczących szans zajścia różnych wydarzeń.</p>

	1. Matematyka na co dzień	2. Arytmetyka	3. Geometria	4. Algebra	5. Organizowanie danych
Klasa 4	<p>5.1.1 • wyrażenia dwumianowane i ich postać dziesiętna; szacowanie wielkości wyniku działań na wyrażeniach dwumianowanych (zakupy itp.);</p> <p>5.1.2 • rozpoznawanie i rozumienie prostych procentów w życiu codziennym;</p> <p>5.1.3 • formułowanie hipotez i ogólnych wniosków; poszukiwanie argumentów potwierdzających ich słusność; próby przedstawiania spostrzeżeń w formie wypowiedzi ustnej, pisemnej lub wizualnej;</p> <p>5.1.4 • skala i plan, odczytywanie informacji z planu i mapy.</p>	<p>4.2.9 • podzielność liczb naturalnych, cechy podzielności przez 2, 5, 10, 100; przykłady innych cech; wielokrotności liczb naturalnych;</p> <p>4.2.10 • podział całości na równe części (zginanie, składanie, rozcinanie), przygotowanie do pojęcia ułamka;</p> <p>4.2.11 • ułamek jako iloraz liczb naturalnych;</p> <p>4.2.12 • porównywanie ułamków (o wspólnym mianowniku lub liczniku); ułamki na osi liczbowej;</p> <p>4.2.13 • dodawanie i odejmowanie ułamków o wspólnym mianowniku.</p>	<p>5.3.1 • koło i okrąg; średnica i promień;</p> <p>5.3.2 • prosta, proste prostopadłe i proste równoległe; rysowane prostych prostopadłych i równoległych;</p> <p>5.3.3 • kąty; kąt prosty, ostry i rozwarty;</p> <p>5.3.4 • porównywanie i mierzenie kątów;</p> <p>5.3.5 • trójkąty, nierówność trójkąta; konstruowanie i klasyfikacja trójkątów;</p> <p>5.3.6 • suma kątów w trójkącie;</p> <p>5.3.7 • czworokąty: prostokąty, równoległoboki, romby, trapezy, deltoidy; przykłady innych wielokątów; obliczanie obwodu wielokąta;</p> <p>5.3.8 • pole równoległoboku, trójkąta, trapezu; obliczanie pól w sytuacjach praktycznych;</p>	<p>5.4.1 • odgadywanie zależności na podstawie danych przedstawionych w różnych postaciach (np. sekwencja kolejnych figur, tabelka);</p> <p>5.4.2 • próby wyrażania w różny sposób zauważanych prawidłowości, np. przy okazji badania własności liczb parzystych i nieparzystych;</p> <p>5.4.3 • używanie prostych formuł wyrażonych słowami;</p> <p>5.4.4 • oznaczenia literowe wielkości liczbowych; zastosowanie oznaczeń literowych w sytuacjach praktycznych, np. do zapisu wzoru na pole prostokąta;</p> <p>5.4.5 • przygotowanie do rozwiązywania równań – równanie jako zagadka do rozwiązania.</p>	<p>5.5.1 • korzystanie z przygotowanego formularza przy zbieraniu danych konkretnego rodzaju;</p> <p>5.5.2 • przedstawianie graficzne danych (np. diagramy słupkowe, proste diagramy kołowe); próby wyciągania wniosków z zebranych danych;</p> <p>5.5.3 • badanie prostych mechanizmów losowych (dwie monety, proste ruletki itp.); kształtowanie intuicji, że przy powtarzaniu pewnego doświadczenia można otrzymywać różne wyniki.</p>
Klasa 5	<p>5.1.1 • wyrażenia dwumianowane i ich postać dziesiętna; szacowanie wielkości wyniku działań na wyrażeniach dwumianowanych (zakupy itp.);</p> <p>5.1.2 • rozpoznawanie i rozumienie prostych procentów w życiu codziennym;</p> <p>5.1.3 • formułowanie hipotez i ogólnych wniosków; poszukiwanie argumentów potwierdzających ich słusność; próby przedstawiania spostrzeżeń w formie wypowiedzi ustnej, pisemnej lub wizualnej;</p> <p>5.1.4 • skala i plan, odczytywanie informacji z planu i mapy.</p>	<p>5.2.1 • wykonywanie obliczeń na liczbach naturalnych: strategie liczenia w pamięci, algorytmy działań pisemnych;</p> <p>5.2.2 • ułamki zwykłe, ułamki właściwe i niewłaściwe, liczby mieszane, zamiana liczby mieszanej na ułamek zwykły i odwrotnie;</p> <p>5.2.3 • zaznaczanie ułamków na osi liczbowej, porównywanie ułamków, skracanie i rozszerzanie ułamków;</p> <p>5.2.4 • sprowadzanie ułamków do wspólnego mianownika; dodawanie i odejmowanie ułamków;</p> <p>5.2.5 • liczby całkowite, liczby całkowite na osi liczbowej, porównywanie liczb całkowitych, liczby przeciwne;</p>	<p>5.3.1 • koło i okrąg; średnica i promień;</p> <p>5.3.2 • prosta, proste prostopadłe i proste równoległe; rysowane prostych prostopadłych i równoległych;</p> <p>5.3.3 • kąty; kąt prosty, ostry i rozwarty;</p> <p>5.3.4 • porównywanie i mierzenie kątów;</p> <p>5.3.5 • trójkąty, nierówność trójkąta; konstruowanie i klasyfikacja trójkątów;</p> <p>5.3.6 • suma kątów w trójkącie;</p> <p>5.3.7 • czworokąty: prostokąty, równoległoboki, romby, trapezy, deltoidy; przykłady innych wielokątów; obliczanie obwodu wielokąta;</p> <p>5.3.8 • pole równoległoboku, trójkąta, trapezu; obliczanie pól w sytuacjach praktycznych;</p>	<p>5.4.1 • odgadywanie zależności na podstawie danych przedstawionych w różnych postaciach (np. sekwencja kolejnych figur, tabelka);</p> <p>5.4.2 • próby wyrażania w różny sposób zauważanych prawidłowości, np. przy okazji badania własności liczb parzystych i nieparzystych;</p> <p>5.4.3 • używanie prostych formuł wyrażonych słowami;</p> <p>5.4.4 • oznaczenia literowe wielkości liczbowych; zastosowanie oznaczeń literowych w sytuacjach praktycznych, np. do zapisu wzoru na pole prostokąta;</p> <p>5.4.5 • przygotowanie do rozwiązywania równań – równanie jako zagadka do rozwiązania.</p>	<p>5.5.1 • korzystanie z przygotowanego formularza przy zbieraniu danych konkretnego rodzaju;</p> <p>5.5.2 • przedstawianie graficzne danych (np. diagramy słupkowe, proste diagramy kołowe); próby wyciągania wniosków z zebranych danych;</p> <p>5.5.3 • badanie prostych mechanizmów losowych (dwie monety, proste ruletki itp.); kształtowanie intuicji, że przy powtarzaniu pewnego doświadczenia można otrzymywać różne wyniki.</p>

1. Matematyka na co dzień	2. Arytmetyka	3. Geometria	4. Algebra	5. Organizowanie danych
<p>Klasa 5</p>	<p>5.2.6 • liczby dziesiętne; porównywanie i porządkowanie liczb dziesiętnych; liczby dziesiętne na osi liczbowej;</p> <p>5.2.7 • dodawanie i odejmowanie liczb dziesiętnych, pisemny sposób dodawania i odejmowania liczb dziesiętnych;</p> <p>5.2.8 • mnożenie i dzielenie ułamków i liczb dziesiętnych przez liczby naturalne;</p> <p>5.2.9 • zapis liczby dziesiętnej w postaci ułamka zwykłego; proste przykłady zamiany ułamków na liczby dziesiętne;</p> <p>5.2.10 • wykorzystanie kalkulatora do obliczeń na liczbach naturalnych i dziesiętnych;</p> <p>5.2.11 • zaokrąglanie liczb dziesiętnych;</p> <p>5.2.12 • rozwiązywanie zadań tekstowych umieszczonych w praktycznym kontekście;</p> <p>5.2.13 • druga i trzecia potęga liczby naturalnej;</p> <p>5.2.14 • podzielność liczb naturalnych; cechy podzielności przez 3 i 9; liczby pierwsze i złożone.</p>	<p>5.3.9 • prostopadłościany, modele, siatki; rysowanie siatek i tworzenie brył; pole powierzchni prostopadłościanu;</p> <p>5.3.10 • objętość sześcianu i prostopadłościanu; różne jednostki objętości;</p> <p>5.3.11 • oś symetrii figury; figury o różnej liczbie osi symetrii.</p>		

Klasa 6	<p>1. Matematyka na co dzień</p> <p>6.1.1 • badanie prostych sytuacji problemowych, np. dotyczących własności podzielności; 6.1.2 • procenty, obliczanie procentu danej wielkości w sytuacjach praktycznych; 6.1.3 • obliczenia z użyciem kalkulatora, w tym także z wykorzystaniem pamięci, planowanie obliczeń; 6.1.4 • przygotowanie do pisania sprawdzianu i innych testów.</p>	<p>2. Arytmetyka</p> <p>6.2.1 • liczby całkowite, działania na liczbach całkowitych, różne interpretacje tych działań; 6.2.2 • rozwiązywanie zadań tekstowych prowadzących do obliczeń na liczbach całkowitych; 6.2.3 • działania na ułamkach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków; 6.2.4 • działania na liczbach dziesiętnych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb dziesiętnych; 6.2.5 • rozwiązywanie zadań tekstowych, umieszczonych w praktycznym kontekście, prowadzących do obliczeń na liczbach dziesiętnych; 6.2.6 • potęga o wykładniku naturalnym; przykłady pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia.</p>	<p>3. Geometria</p> <p>6.3.1 • graniastostupy proste, modele i siatki; 6.3.2 • objętość graniastostupa prostego; użycie jednostek objętości i pojemności; 6.3.3 • walce, stożki, kule – rozpoznawanie w sytuacjach praktycznych; 6.3.4 • ostrosłupy, modele i siatki; 6.3.5 • okrąg i koło; cięciwa i łuk; 6.3.6 • kąty wierzchołkowe, kąty przyległe; 6.3.7 • półprosta; 6.3.8 • przykłady odbić, obrotów i przesunięć; przykłady figur przystających; 6.3.9 • układ współrzędnych, zaznaczanie figur o znanych własnościach w układzie współrzędnych.</p>	<p>4. Algebra</p> <p>6.4.1 • opis słowny i symboliczny odkrywanych prawidłowości; 6.4.2 • wyrażenia algebraiczne; obliczanie wartości prostych wyrażen algebraicznych; 6.4.3 • proste równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą; przygotowanie metody równań równoważnych (metafora wagi); 6.4.4 • rozwiązywanie zadań dotyczących sytuacji praktycznych, prowadzących do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.</p>	<p>5. Organizowanie danych</p> <p>6.5.1 • używanie diagramów słupkowych i kołowych; reprezentowanie zebranych danych w układzie współrzędnych; 6.5.2 • wyciąganie wniosków z zebranych danych; średnia arytmetyczna; 6.5.3 • używanie pojęcia „równych szans”; przewidywanie, że pewne wyniki mają większe szanse niż inne, próby oceny tych szans; 6.5.4 • próby badania doświadczeń losowych; częstości przewidywane a częstości z doświadczenia.</p>
----------------	---	---	--	--	---

4. Hasła programowe z podziałem na działy

4.1. Matematyka na co dzień

Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6
<p>4.1.1 • zapis liczb w systemie rzymskim;</p> <p>4.1.2 • kalendarz i zegar; obliczenia kalendarzowe i zegarowe (z zamianą jednostek);</p> <p>4.1.3 • ćwiczenia w mierzeniu; długość, czas, pojemność, masa; podstawowe jednostki; przybliżony charakter pomiarów; proste przykłady zamiany jednostek, w tym jednostek długości;</p> <p>4.1.4 • wyrażenia dwumianowane i ich postać dziesiętna; porównywanie, dodawanie i odejmowanie wyrażen dwumianowanych;</p> <p>4.1.5 • temperatura i jej pomiar; temperatury ujemne;</p> <p>4.1.6 • skala i plan;</p> <p>4.1.7 • rozpoznawanie i rozumienie prostych ułamków w życiu codziennym;</p> <p>4.1.8 • próby stawiania prostych hipotez na podstawie zbadanych przypadków szczególnych, próby prostych argumentacji.</p>	<p>5.1.1 • wyrażenia dwumianowane i ich postać dziesiętna; szacowanie wielkości wyniku działań na wyrażeniach dwumianowanych (zakupy itp.);</p> <p>5.1.2 • rozpoznawanie i rozumienie prostych procentów w życiu codziennym;</p> <p>5.1.3 • formułowanie hipotez i ogólnych wniosków; poszukiwanie argumentów potwierdzających ich słuszność; próby przedstawiania spostrzeżeń w formie wypowiedzi ustnej, pisemnej lub wizualnie;</p> <p>5.1.4 • skala i plan, odczytywanie informacji z planu i mapy.</p>	<p>6.1.1 • badanie prostych sytuacji problemowych, np. dotyczących własności podzielności;</p> <p>6.1.2 • procenty, obliczanie procentu danej wielkości w sytuacjach praktycznych;</p> <p>6.1.3 • obliczenia z użyciem kalkulatora, w tym także z wykorzystaniem pamięci, planowanie obliczeń;</p> <p>6.1.4 • przygotowanie do pisania sprawdzianu i innych testów.</p>

4.2. Arytmetyka

Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6
<p>4.2.1 • liczby naturalne w dziesiętkowym systemie pozycyjnym, zapisywanie i odczytywanie liczb naturalnych; zaznaczanie liczb naturalnych na osi liczbowej, porównywanie liczb, znaki $<$, $=$, $>$;</p> <p>4.2.2 • dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb naturalnych; strategie liczenia w pamięci; algorytmy wykonywania działań sposobem pisemnym;</p> <p>4.2.3 • próby szacowania wielkości wyników w celu sprawdzenia poprawności wykonanych obliczeń;</p>	<p>5.2.1 • wykonywanie obliczeń na liczbach naturalnych: strategie liczenia w pamięci, algorytmy działań pisemnych;</p> <p>5.2.2 • ułamki zwykłe, ułamki właściwe i niewłaściwe, liczby mieszane, zamiana liczby mieszanej na ułamek zwykły i odwrotnie;</p> <p>5.2.3 • zaznaczanie ułamków na osi liczbowej, porównywanie ułamków, skracanie i rozszerzanie ułamków;</p> <p>5.2.4 • sprowadzanie ułamków do wspólnego mianownika; dodawanie i odejmowanie ułamków;</p>	<p>6.2.1 • liczby całkowite, działania na liczbach całkowitych, różne interpretacje tych działań;</p> <p>6.2.2 • rozwiązywanie zadań tekstowych prowadzących do obliczeń na liczbach całkowitych;</p> <p>6.2.3 • działania na ułamkach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków;</p> <p>6.2.4 • działania na liczbach dziesiętnych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb dziesiętnych;</p>

Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6
<p>4.2.4 • wykorzystanie kalkulatora do sprawdzania poprawności obliczeń wykonywanych w pamięci lub pisemnie;</p> <p>4.2.5 • porównywanie różnicowe i ilorazowe liczb naturalnych;</p> <p>4.2.6 • rozwiązywanie zadań tekstowych prowadzących do obliczeń na liczbach naturalnych (w tym zadań na porównywanie różnicowe i ilorazowe);</p> <p>4.2.7 • dzielenie z resztą liczb naturalnych;</p> <p>4.2.8 • obliczanie wartości ławych wyrażeń arytmetycznych, w których występuje więcej niż jedno działanie; reguły dotyczące kolejności wykonywania działań, nawiasy;</p> <p>4.2.9 • podzielność liczb naturalnych, cechy podzielności przez 2, 5, 10, 100; przykłady innych cech; wielokrotności liczb naturalnych;</p> <p>4.2.10 • podział całości na równe części (zginanie, składanie, rozcinanie), przygotowanie do pojęcia ułamka;</p> <p>4.2.11 • ułamek jako iloraz liczb naturalnych;</p> <p>4.2.12 • porównywanie ułamków (o wspólnym mianowniku lub liczniku); ułamki na osi liczbowej;</p> <p>4.2.13 • dodawanie i odejmowanie ułamków o wspólnym mianowniku.</p>	<p>5.2.5 • liczby całkowite, liczby całkowite na osi liczbowej, porównywanie liczb całkowitych, liczby przeciwne;</p> <p>5.2.6 • liczby dziesiętne; porównywanie i porządkowanie liczb dziesiętnych; liczby dziesiętne na osi liczbowej;</p> <p>5.2.7 • dodawanie i odejmowanie liczb dziesiętnych, pisemny sposób dodawania i odejmowania liczb dziesiętnych;</p> <p>5.2.8 • mnożenie i dzielenie ułamków i liczb dziesiętnych przez liczby naturalne;</p> <p>5.2.9 • zapis liczby dziesiętnej w postaci ułamka zwykłego; proste przykłady zamiany ułamków na liczby dziesiętne;</p> <p>5.2.10 • wykorzystanie kalkulatora do obliczeń na liczbach naturalnych i dziesiętnych;</p> <p>5.2.11 • zaokrąglenie liczb dziesiętnych;</p> <p>5.2.12 • rozwiązywanie zadań tekstowych umieszczonych w praktycznym kontekście;</p> <p>5.2.13 • druga i trzecia potęga liczby naturalnej;</p> <p>5.2.14 • podzielność liczb naturalnych; cechy podzielności przez 3 i 9; liczby pierwsze i złożone.</p>	<p>6.2.5 • rozwiązywanie zadań tekstowych, umieszczonych w praktycznym kontekście, prowadzących do obliczeń na liczbach dziesiętnych;</p> <p>6.2.6 • potęga o wykładniku naturalnym; przykłady pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia.</p>

4.3. Geometria

Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6
<p>4.3.1 • rozpoznawanie podstawowych figur geometrycznych, w tym trójkątów, kwadratów, prostokątów, sześciokątów; wielokąty na sieci kwadratowej;</p> <p>4.3.2 • obliczanie obwodów prostokątów o danych bokach;</p> <p>4.3.3 • przykłady obliczania pola prostych figur przez zliczanie kwadratów jednostkowych; obliczanie pól prostokątów o danych bokach; obliczanie pola prostokąta w sytuacjach praktycznych;</p> <p>4.3.4 • przygotowanie do obliczania pól innych wielokątów – rozcinanie figur na części i składanie z części (tangramy);</p> <p>4.3.5 • odbicie lustrzane, os symetrii figury;</p> <p>4.3.6 • kąt prosty; odcinki równoległe i prostopadłe, boki równoległe i prostopadłe;</p>	<p>5.3.1 • koło i okrąg; średnica i promień;</p> <p>5.3.2 • prosta, proste prostopadłe i proste równoległe; rysowane proste prostopadłych i równoległych;</p> <p>5.3.3 • kąty; kąt prosty, ostry i rozwarty;</p> <p>5.3.4 • porównywanie i mierzenie kątów;</p> <p>5.3.5 • trójkąty, nierówność trójkąta; konstruowanie i klasyfikacja trójkątów;</p> <p>5.3.6 • suma kątów w trójkącie;</p> <p>5.3.7 • czworokąty: prostokąt, równoległobok, romb, trapezy, deltoidy; przykłady innych wielokątów; obliczanie obwodu wielokąta;</p> <p>5.3.8 • pole równoległoboku, trójkąta, trapezu; obliczanie pól w sytuacjach praktycznych;</p>	<p>6.3.1 • graniastosłupy proste, modele i siatki;</p> <p>6.3.2 • objętość graniastosłupa prostego; użycie jednostek objętości i pojemności;</p> <p>6.3.3 • walce, stożki, kule – rozpoznawanie w sytuacjach praktycznych;</p> <p>6.3.4 • ostrosłupy, modele i siatki;</p> <p>6.3.5 • okrąg i koło; cięciwa i łuk;</p> <p>6.3.6 • kąty wierzchołkowe, kąty przyległe;</p> <p>6.3.7 • półprosta;</p> <p>6.3.8 • przykłady odbić, obrotów i przesunięć; przykłady figur przystających;</p> <p>6.3.9 • układ współrzędnych, oznaczanie figur o znanych własnościach w układzie współrzędnych.</p>

4.3.7 • przykłady brył; sześciiany, prostopadłościany, ściany równoległe i prostopadłe, modele sześciianów i prostopadłościanów; 4.3.8 • przykłady obliczania objętości prostych brył przez zliczanie sześciianów jednostkowych.	5.3.9 • prostopadłościany, modele, siatki; rysowanie siatek i tworzenie brył; pole powierzchni prostopadłościanu; 5.3.10 • objętość sześciianu i prostopadłościanu; różne jednostki objętości; 5.3.11 • oś symetrii figury; figury o różnej liczbie osi symetrii.
---	---

4.4. Algebra

Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6
4.4.1 • wyjaśnianie powtarzających się wzorów oraz próby przewidywania co będzie dalej, np. przy okazji wykonywania działań na liczbach, badania podzielności liczb naturalnych oraz tworzenia sekwencji liczb zgodnie z przyjętą prostą zasadą; 4.4.2 • przygotowanie do wprowadzenia symboli literowych (np. poprzez próby tworzenia przez uczniów własnych symboli – rysunków, skrótów i posługiwanie się nimi).	5.4.1 • odgadywanie zależności na podstawie danych przedstawionych w różnych postaciach (np. sekwencja kolejnych figur, tabelka); 5.4.2 • próby wyrażania w różny sposób zauważanych prawidłowości, np. przy okazji badania własności liczb parzystych i nieparzystych; 5.4.3 • używanie prostych formuł wyrażonych słowami; 5.4.4 • oznaczenia literowe wielkości liczbowych; zastosowanie oznaczeń literowych w sytuacjach praktycznych, np. do zapisu wzoru na pole prostokąta; 5.4.5 • przygotowanie do rozwiązywania równań – równanie jako zagadka do rozwiązania.	6.4.1 • opis słowny i symboliczny odkrywanych prawidłowości; 6.4.2 • wyrażenia algebraiczne; obliczanie wartości prostych wyrażeń algebraicznych; 6.4.3 • proste równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą; przygotowanie metody równań równoważnych (metafora wagi); 6.4.4 • rozwiązywanie zadań dotyczących sytuacji praktycznych, prowadzących do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.

4.5. Organizowanie danych

Klasa 4	Klasa 5	Klasa 6
4.5.1 • zbieranie i gromadzenie prostych danych (tabelki), wyszukiwanie konkretnych informacji; 4.5.2 • kształtowanie intuicji dotyczących szans zajścia różnych wydarzeń.	5.5.1 • korzystanie z przygotowanego formularza przy zbieraniu danych konkretnego rodzaju; 5.5.2 • przedstawianie graficzne danych (np. diagramy słupkowe, proste diagramy kołowe); próby wyciągania wniosków z zebranych danych; 5.5.3 • badanie prostych mechanizmów losowych (dwie monety, proste ruletki itp.); kształtowanie intuicji, że przy powtarzaniu pewnego doświadczenia można otrzymywać różne wyniki.	6.5.1 • używanie diagramów słupkowych i kołowych; reprezentowanie zebranych danych w układzie współrzędnych; 6.5.2 • wyciąganie wniosków z zebranych danych; średnia arytmetyczna; 6.5.3 • używanie pojęcia „równych szans”; przewidywanie, że pewne wyniki mają większe szanse niż inne, próby oceny tych szans; 6.5.4 • próby badania doświadczeń losowych; częstości przewidywane a częstości z doświadczenia.

5. Hasła programowe ze szczegółowymi celami edukacyjnymi i komentarzem dydaktycznym

5.1. Klasa 4

5.1.1. Matematyka na co dzień

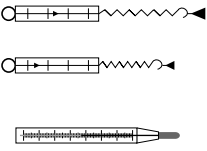

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
4.1.1 Zapis liczb w systemie rzymskim	Należy dążyć, aby uczeń potrafił: <ul style="list-style-type: none"> rozpoznać i odczytać liczbę zapisaną w rzymskim systemie zapisu; zapisać liczbę w rzymskim systemie zapisu; 	Uczniowie podejmują działania, przy których: <ul style="list-style-type: none"> analizują sposób zapisu liczb w systemie rzymskim; odczytują liczby zapisane w systemie rzymskim; zapisują różne liczby w tym systemie; 	Uczniowie mogliby: <ul style="list-style-type: none"> poszukiwać w swoim otoczeniu liczb zapisanych w systemie rzymskim (stare budynki, tarcza zegara, czołówka filmu, oznaczenie miejsc itp.); rozszyfrowywać znaczenie poszczególnych znaków wykorzystywanych w rzymskim zapisie liczb; próbować sformułować przepis na odczytywanie tak zapisanej liczby;
4.1.2 Kalendarz i zegar; obliczenia kalendarzowe i zegarowe (z zamianą jednostek)	<ul style="list-style-type: none"> określić w odpowiednich jednostkach czas pomiędzy dwoma zdarzeniami; 	<ul style="list-style-type: none"> korzystają z zegara i kalendarza; odczytują oraz zapisują daty i godziny; określają termin rozpoczęcia i zakończenia pewnych czynności oraz czas ich trwania; dokonują zamiany jednostek czasu; 	<ul style="list-style-type: none"> porównywać różne urządzenia służące do mierzenia czasu; rozszyfrowywać daty i godziny zapisane w różny sposób (03.07.1988, 1992.1.1.23, 7.XI.1911, 7⁵⁰, słownie itd.) oraz samodzielnie je zapisywać; notować rozkład dnia w terminarzu, porównywać plany z rzeczywistym rozejmem wydarzeń; odczytywać informacje zawarte w różnych rozkładach jazdy; określać czas trwania audycji, podróży, zajęć pozalekcyjnych itp., np. „Pociąg wyruszył o 8³⁰ i dotarł na miejsce o 12⁴⁰. Ile trwała podróż?”, „Audycja zaczęła się kwadrans po jedenastej i trwała godzinę i dwadzieścia minut. O której się zakończyła?”, „Jarek wyjechał na wakacje 3 lipca i wrócił 27 sierpnia. Ile dni spędził poza domem?”; posługiwać się różnymi typami stopera przy mierzeniu czasu trwania różnych wydarzeń;

<p>4.1.3 Ćwiczenia w mierzeniu; długość, czas, pojemność, masa; podstawowe jednostki; przybliżony charakter pomiarów; proste przykłady zamiany jednostek, w tym jednostek długości</p>	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzić pomiar długości, dobierając właściwe narzędzie; • wyrazić tę samą wielkość z użyciem różnych jednostek; 	<ul style="list-style-type: none"> • trzeba dobrać przyrządy do mierzenia i jednostki stosownie do rodzaju i wielkości mierzonych obiektów; • ocenią sensowność wyniku wykonanego pomiaru w zależności od celu, jakiego ma służyć; • trzeba dokonywać zamian jednostek; 	<ul style="list-style-type: none"> • rozważać, mierząc wielkość klasy czy swojego pokoju, czy ma sens robienie tego z dokładnością do 1 mm; • zmierzyć tę samą wielkość, np. przekątną szkolnego boiska czy sali gimnastycznej, długość korytarza itp. używając różnych narzędzi i sposobów oraz porównywać otrzymane wyniki; • zastanawiać się nad sformułowaniem najprostszego przepisu na ugotowanie jajka na miękko; • wyszukiwać opisów różnych narzędzi i jednostek służących (np. w przeszłości) do pomiaru wielkości;
<p>4.1.4 Wyrażenia dwumianowane i ich postać dziesiętna; porównywanie, dodawanie i odejmowanie wyrażen dwumianowanych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • odczytać i zinterpretować proste wyrażenie dwumianowane; • porównać, dodać lub odjąć proste wyrażenia dwumianowane; • przedstawić wyrażenie dwumianowane w postaci dziesiętnej; 	<ul style="list-style-type: none"> • poszukują różnych przykładów wykorzystywania wyrażen dwumianowanych w życiu codziennym; • porównują różne sposoby zapisywania cen towarów; • obliczają łączny koszt zakupu dwóch, trzech towarów i wydawaną resztę; • operują prostymi wyrażeniami dwumianowanymi i próbują zapisywać je w postaci dziesiętnej; 	<ul style="list-style-type: none"> • badać i zapisywać w różny sposób wyniki pomiarów długości różnych obiektów; oceniać, który sposób przedstawienia wyniku pomiaru jest w danej sytuacji najwygodniejszy; • szacować, jaka będzie wysokość rachunku przy dużych spożywczych zakupach oraz jaka będzie sumaryczna waga kupionych towarów; • określać, jaki dzień i która godzina będzie za 137 godzin, ile przeżyli do tej pory dni itp.;
<p>4.1.5 Temperatura i jej pomiar; temperatury ujemne</p>	<ul style="list-style-type: none"> • odczytać temperaturę; • obliczyć, o ile stopni zmieniła się temperatura pomiędzy jej odczytami; 	<ul style="list-style-type: none"> • porównują temperaturę powietrza w różnych porach roku; • analizują i przewidują zmiany temperatur w ciągu doby; • posługują się termometrem jako modelem osi liczbowej; 	<ul style="list-style-type: none"> • notować i porównywać temperaturę powietrza w różnych porach roku; zastanawiać się, co to znaczy, że w nocy wystawia przymrozki, nadchodzi odwilż itp.; • analizować mapy pogody i porównywać pogodę w różnych regionach Polski i świata;
<p>4.1.6 Skala i plan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • określić rzeczywistą wielkość obiektu na podstawie rysunku sporządzonego w skali; • odczytać potrzebną informację z prostego planu; 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczają wymiary figury przedstawionej w skali na rysunku; • powiększają i pomniejszają przedmioty na rysunku; • odczytują informacje z gotowych planów i rysują plany dobrze znanych miejsc; 	<ul style="list-style-type: none"> • wyszukiwać np. swoje miejsce zamieszkania, szkołę na planie osiedla, miasta itp.; • szkicować plan swojej drogi do szkoły: sporządzać plan swojego pokoju, mieszkania, klasy, ogródka; • tak dobierać skale (np. 1 krok = 1 kratka), aby sporządzany rysunek zmieścił się na kartce; • sporządzić na sieci rysunek dwa razy większy, trzy razy mniejszy niż dany rysunek lub przedmiot;
<p>4.1.7 Rozpoznawanie i rozumienie prostych ułamków w życiu codziennym</p>	<ul style="list-style-type: none"> • używać do opisu codziennych sytuacji wyrażen: pół, ćwierć, ...; 	<ul style="list-style-type: none"> • poszukują codziennych sytuacji, w których posługują się ułamkami; • wyjaśniają sens określeń stosowanych do opisu części całości; • trzeba używać wyrażen: pół, ćwierć, trzy czwarte, ... w dobrze znanym codziennym kontekście; 	<ul style="list-style-type: none"> • oceniać na podstawie sporządzonych planów swoich mieszkań, w którym mieszkaniu przedpokój stanowi największą jego część; • zbudować prostą wagę z drewnianej listewki z haczykami, przygotować modele różnych ułamków i wykorzystywać ten sprzęt do porównywan; • badać, czy większą część ścian stanowią w klasie okna czy drzwi;

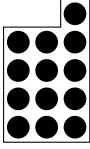
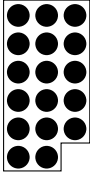
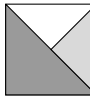
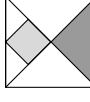
HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
4.1.8 Próby stawiania prostych hipotez na podstawie zbadanych przypadków szczególnych, próby prostych argumentacji	Należy dążyć, aby uczeń potrafił: <ul style="list-style-type: none"> formułować przypuszczenia dotyczące własności badanych prostych obiektów; 	Uczniowie podejmują działania, przy których: <ul style="list-style-type: none"> badają proste sytuacje problemowe; trzeba formułować proste uogólnienia oraz szukać potwierdzających je argumentów; sprawdzają i oceniają słuszność hipotez sformułowanych przez kolegów; 	Uczniowie mogliby: <ul style="list-style-type: none"> badac polozenie liczb parzystych i nieparzystych na planszy stu liczb; badac własności liczb związane z ich cyframi; badac i oceniać słuszność różnych stwierdzeń, np.: <ul style="list-style-type: none"> dziewczęta w naszej klasie w sumie ważą więcej niż chłopcy; dziewczęta w naszej klasie są wyższe niż chłopcy; każda liczba parzysta dzieli się przez 4; każda liczba podzielna przez 6 dzieli się przez 2; żadna liczba parzysta nie dzieli się przez 5; badac, ile różnych figur można zbudować z 2, 3, 4 identycznych kwadratów, jeśli trzeba łączyć je pełnymi krawędziami; badac, na ile różnych sposobów można narysować obok siebie dwa krzyżyki, jeśli każdy z nich może być jednego z dwóch kolorów, a trzy krzyżyki; a jeśli mamy trzy kolory do wyboru;

5.1.2. Arytmetyka

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
4.2.1 Liczby naturalne w dziesiętkowym systemie pozycyjnym, zapisywanie i odczytywanie liczb naturalnych; zaznaczanie liczb naturalnych na osi liczbowej, porównywanie liczb, znaki $<$, $=$, $>$	Należy dążyć, aby uczeń potrafił: <ul style="list-style-type: none"> zapisywać i odczytywać liczby naturalne; porównywać liczby naturalne; znaleźć miejsca liczby naturalnej na osi; 	Uczniowie podejmują działania, przy których: <ul style="list-style-type: none"> odczytują i zapisują liczby w systemie dziesiętnym; porównują wielkości mające realny sens; porównują i porządkują liczby; formułują przepisy, jak to robić; stosują znaki $<$, $=$, $>$; używają różnych modeli osi liczbowej; zaznaczają na osi znane wielkości; wybierają i porządkują liczby według określonych warunków; 	Uczniowie mogliby: <ul style="list-style-type: none"> badac, jakie różnice pomiędzy liczbami może nieść zamiana cyfr w zapisie dziesiętnym; jaka jest różnica między cyfrą dziesiątek w zapisie liczby a liczbą dziesiątek w tej liczbie; zapisywać dane podawane np. przez radio, TV, gazety, nauczyciela i korzystać z tych notatek; porównywać dane geograficzne, astronomiczne, statystyczne, i in.; próbować formułować i zapisywać przepisy na porównywanie liczb; starac się badać inne systemy liczbowe, np. system dziesiętny Egipcjan, system Majów: <div style="text-align: center;"> </div>

			<ul style="list-style-type: none"> • obserwować różne materialne modele osi (termometr, dynamometr, taśma miernicza itp.):  • interpretować liczby podane w kontekście (np. odległość w krokach) i zaznaczać je na osi; • tak dobrać sposób narysowania osi, aby określone wcześniej liczby mogły być na niej przedstawione; 
4.2.2 Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb naturalnych; strategie liczenia w pamięci; algorytmy wykonywania działań sposobem pisemnym	<ul style="list-style-type: none"> • wykonywać w pamięci działania na prostych liczbach; • wykonywać proste działania sposobem pisemnym; 	<ul style="list-style-type: none"> • poznają różne techniki rachowania; • opisują własne sposoby wykonywania działań w pamięci; • próbują formułować podstawowe własności wykonywanych działań; • trzeba zacząć zapisywać obliczenia wykonywane w pamięci; • badają różne sposoby pisemnego wykonywania działań; 	<ul style="list-style-type: none"> • badać skuteczność różnych sposobów wykonywania obliczeń; • przedstawiać swoje własne strategie obliczeń oraz próbować wyjaśniać ich skuteczność; • porównywać różne strategie wykonywania obliczeń w pamięci; • przeczytać, zrozumieć i wytlumaczyć kolejne nietypowe sposoby wykonywania obliczeń, np. mnożenie na palcach, rachowanie na liczydłach chińskich; • zapisywać w różny sposób obliczenia wykonywane w pamięci, rozpoczynając w ten sposób budowanie algorytmów działań pisemnych, w tym mnożenia i dzielenia przez liczby jednocyfrowe; • sprawdzać działanie kalkulatora przez wykonywanie obliczeń sposobem pisemnym;
4.2.3 Próby szacowania wielkości wyników w celu sprawdzenia poprawności wykonanych obliczeń 4.2.4 Wykorzystanie kalkulatora do sprawdzania poprawności obliczeń wykonywanych w pamięci lub pisemnie	<ul style="list-style-type: none"> • oszacować wynik niezbyt skomplikowanych obliczeń; • wykonać niezbyt złożone obliczenia na kalkulatorze; • sprawdzić wykonane obliczenia przy użyciu kalkulatora; 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonują proste obliczenia w pamięci; • przewidują w przybliżeniu wyniki wykonywanych obliczeń; • szacują i z góry i z dołu wynik działania; • trzeba wykonywać obliczenia użyteczne w życiu codziennym; • trzeba badać, także z pomocą kalkulatora, dokładność różnych sposobów przybliżania wyników działań; • trzeba wykonywać na kalkulatorze niezbyt skomplikowane obliczenia; 	<ul style="list-style-type: none"> • bawić się w gry liczbowe polegające na szybkim odgadywaniu albo obliczaniu wyników; • określać „na oko”, ile kroków ma płot dookoła szkoły i sprawdzać swoje szacunki; • szacować wysokość piramidy, która powstałaby, gdyby wszyscy koledzy stanęli „jeden na drugim”; a jaka by ona była, gdyby usiedli „na barana”; • próbować tak planować obliczenia, aby jak największą ich część wykonać w pamięci; • szybko podawać, ile mniej więcej lat minęło od urodzin Chopina, a ile od urodzin Kochanowskiego; • starać się szybko określać, w jakim opakowaniu cena produktu jest najkorzystniejsza i co się bardziej opłaca kupić; • dysponując określoną kwotą tak zaplanować zakupy, aby kupić jak najwięcej produktów określonego rodzaju; • badać, czy wartość 237×485 lepiej przybliżyć przez 300×400, czy też przez 200×500;

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
<p>4.2.5 Porównywanie różnicowe i ilorazowe liczb naturalnych</p> <p>4.2.6 Rozwiązywanie zadań tekstowych prowadzących do obliczeń na liczbach naturalnych (w tym zadań na porównywanie różnicowe i ilorazowe)</p>	<p>Należy dążyć, aby uczeń potrafił:</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównać, o ile różnią się dwie wielkości; • porównać, ile razy jedna wielkość jest większa lub mniejsza od drugiej; • stosować porównywanie różnicowe i ilorazowe w sytuacjach praktycznych; 	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p> <ul style="list-style-type: none"> • trzeba porównywać różne obiekty; • badają, porównują i opisują różne sytuacje, w których na co dzień są używane określenia: większe o ..., mniejsze o ..., ... razy większe od ..., mniejsze ... razy; • analizują sens tych określeń; stosują je przy opisie różnych sytuacji z życia codziennego; 	<p>Uczniowie mogliby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obserwować wychylenie dynamometru, zmiany na termometrze; zaznaczać je na osi i zapisywać w postaci odpowiedniego działania; • odczytywać z osi odległości pomiędzy wielkościami i liczbami; • porównywać odległości pomiędzy różnymi miastami, długości rzek oraz formułować sądy na ten temat; • porównywać wielkości różnych budowli i formułować sądy na ten temat; próbować porównywać różne rzeczywiste obiekty;
<p>4.2.7 Dzielenie z resztą liczb naturalnych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • dzielić z resztą zarówno w pamięci, jak i pisemnie; 	<ul style="list-style-type: none"> • powstaje potrzeba dzielenia z resztą; • badają własności dzielenia z resztą w praktycznych kontekstach; • wybierają działania odpowiednie do kontekstu i ich używają; 	<ul style="list-style-type: none"> • badać, ile opakowań ustalonej wielkości potrzeba, aby zapakować pewną liczbę przedmiotów i ile przedmiotów zostanie luzem; • badać, ile opakowań ciastek (po 12 sztuk w każdym) potrzeba, aby każdy uczeń w klasie dostał po ciastku, a ile, aby każdy dostał po 2, 3, ... ciastka oraz ile ciastek zostanie; • szacować, a potem obliczać, ile identycznych tabliczek czekolady można kupić za 100 zł i ile zostanie reszty; • badać, jakiego rodzaju „pełne” ustawienia (dwójkami, trójkami, itd.) można utworzyć z uczniów w klasie, a jakie, jeżeli jednej osoby nie ma;
<p>4.2.8 Obliczanie wartości łatwych wyrażeń arytmetycznych, w których występuje więcej niż jedno działanie; reguły dotyczące kolejności wykonywania działań, nawiasy</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ustalić, które działanie w złożonym obliczeniu powinien wykonać jako pierwsze; • wykonać proste obliczenie, uwzględniając kolejność działań; 	<ul style="list-style-type: none"> • badają wpływ wstawienia do obliczenia nawiasów na uzyskiwany wynik; • budują strategie pomocne przy wykonywaniu obliczeń złożonych; • trzeba stosować konwencje dotyczące kolejności wykonywania działań; 	<ul style="list-style-type: none"> • analizować realistyczne sytuacje związane z kolejnym wykonaniem kilku działań, np.: „Janek kupił 3 butelki wody mineralnej, a jego tata cztery opakowania wody po 6 butelek w każdym. Ile butelek wody łącznie kupili?”; • nadawać realny sens wyrażeniom: $(15 + 5) \times 28$, $15 + 5 \times 28$; • planować koszt kilkudniowej wycieczki, oddzielając koszty niezależne od liczby uczestników od kosztów zależnych od ich liczby i zapisywać wykonane działania w postaci jednego wyrażenia; • uzupełniać obliczenia, wpisując brakujące nawiasy i działania: $17 \div 5 \div 16 = 192$; • badać, jak ustawienie nawiasów wpływa na wynik działania: $10 + 2 \times 14 \div 7 - 5$; sprawdzać, przy jakim ustawieniu wynik jest największy, najmniejszy; najbliższy 17;

		<ul style="list-style-type: none"> znajdują, grupują, wybierają liczby podzielne przez: 2, 5, 10, 100; badają cechy wspólne wielokrotności; odkrywają i formułują cechy podzielności; 	<ul style="list-style-type: none"> badac, jakie wyniki można uzyskać używając np. czterech czwórek, nawiasów i dowolnych działań: $44 : 44 = 1, 4 : 4 + 4 : 4 = 2, (4 + 4 + 4) : 4 = 3, \dots$; badac, jaka ilość harcerzy jest potrzebna, aby mogli ustawić się pełnymi piątkami i co łączą otrzymane liczby; badac własności liczb, posługując się ich graficznymi reprezentacjami: <ul style="list-style-type: none">   zaznaczać wielokrotności danej liczby na planszy stu liczb i analizować ich układ; znajdować cechy wspólne liczb podzielnych przez jakąś liczbę, np. 2, 5, 10, 100; próbować sformułować przepis na szybkie ustalenie, czy dana liczba jest podzielna przez 2, 5, 10, 100;
4.2.9 Podzielność liczb naturalnych, cechy podzielności przez 2, 5, 10, 100; przykłady innych cech; wielokrotności liczb naturalnych	<ul style="list-style-type: none"> sprawdzić, czy liczba jest podzielna przez 2, 5, 10, 100; znaleźć wielokrotności danej liczby; 	<ul style="list-style-type: none"> znajdują, grupują, wybierają liczby podzielne przez: 2, 5, 10, 100; badają cechy wspólne wielokrotności; odkrywają i formułują cechy podzielności; 	<ul style="list-style-type: none"> znajdować wielokrotności danej liczby na planszy stu liczb i analizować ich układ; znajdować cechy wspólne liczb podzielnych przez jakąś liczbę, np. 2, 5, 10, 100; próbować sformułować przepis na szybkie ustalenie, czy dana liczba jest podzielna przez 2, 5, 10, 100;
4.2.10 Podział całości na równe części (zginanie, składanie, rozcinanie), przygotowanie do pojęcia ułamka	<ul style="list-style-type: none"> oceniać sprawiedliwość podziału i wielkości uzyskanych kawałków; 	<ul style="list-style-type: none"> składają figury z części i określają ich wielkość (np. wykorzystując proste tangramy); trzeba dzielić pewne obiekty na części (równe i nie); trzeba porównywać różne podziały tego samego obiektu; 	<ul style="list-style-type: none"> kroić, ciąć na równe części obiekty o różnych regularnych kształtach; składać części otrzymane z różnych podziałów i porównywać powstałe wielkości: <ul style="list-style-type: none">   rozważać różne podziały obiektów, w tym także wielokrotne; porównywać różne strategie podziału; starać się uzyskać części tej samej wielkości, ale różnego kształtu; porównywać różne części ze sobą, np. rozstrzygając, co jest większe: dwie części z podziału na trzy, czy trzy części przy podziale na sześć oraz uzasadniać swoje zdanie (także przy użyciu rysunków);
4.2.11 Ułamek jako iloraz liczb naturalnych	<ul style="list-style-type: none"> zapisać iloraz w postaci ułamka oraz ułamek w postaci ilorazu; 	<ul style="list-style-type: none"> analizują ilorazy różnych par liczb i zapisują je w postaci ułamka, próbują ustalić, które z nich są równe; badają, jak zmieni się iloraz, gdy licznik i mianownik ułamka zwiększymy tyle samo razy; 	<ul style="list-style-type: none"> zastanawiać się, jak dużą część tortu otrzymamy, dzieląc trzy torty pomiędzy 8 osób; oceniać, jakiej pojemności są identyczne słoiki, jeśli do 4 takich słoików wlewo 3 litry miodu; oceniać, kiedy powstaną większe porcje: przy podziale 2 pizz pomiędzy 4 osoby, 3 pizz pomiędzy 6 osób czy gdy 4 pizze podzieli pomiędzy siebie 8 osób;

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
4.2.12 Porównywanie ułamków (o wspólnym mianowniku lub liczniku); ułamki na osi liczbowej	Należy dążyć, aby uczeń potrafił: <ul style="list-style-type: none"> porównywać ułamki o wspólnym mianowniku; porównywać ułamki o wspólnym liczniku; 	Uczniowie podejmują działania, przy których: <ul style="list-style-type: none"> poszukują codziennych sytuacji, w których postępują się ułamkami i analizują je; badają zależności pomiędzy liczbą części, na jakie podzielono obiekt, a ich wielkością; formułują przepisy na szybkie porównywanie ułamków w wybranych sytuacjach; znajdują miejsce ułamków na osi liczbowej; 	Uczniowie mogliby: <ul style="list-style-type: none"> badac, jak można podzielić pizzę pomiędzy 2, 3, ... osoby; porównywać różne podział i otrzymanywane części; dzielić figury w różny sposób na równe części i je porównywać; badac związek między ilością równych części i ich wielkością; dzielić figury na równe części i zaznaczać ich ustaloną liczbę; ustalać, kiedy jest zaznaczona większa część początkowej figury; umieszczać ułamki na osi liczbowej, np. przy okazji gier; dobierać jednostkę na osi liczbowej narysowanej na papierze w kratkę tak, aby łatwo można było zaznaczyć na niej dane ułamki np.: $\frac{5}{7}$;
4.2.13 Dodawanie i odejmowanie ułamków o wspólnym mianowniku.	<ul style="list-style-type: none"> • dodawać oraz odejmować ułamki o wspólnym mianowniku; 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystują konkretny rysunek do odkrywania sposobu dodawania i odejmowania ułamków o wspólnym mianowniku; • formułują przepis na dodawanie i odejmowanie ułamków o wspólnym mianowniku; 	<ul style="list-style-type: none"> • ustalają, ile pizzy zostało, jeśli trzy osoby zjadły po $\frac{2}{8}$ pizzy; • składają figurę z równych części i sprawdzają, ile jeszcze brakuje do całości; • budują rysunkowe strategie dodawania i odejmowania ułamków o równych mianownikach;

5.1.3. Geometria

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
4.3.1 Rozpoznawanie podstawowych figur geometrycznych, w tym trójkątów, kwadratów, prostokątów, sześciokątów; wielokąty na sieci kwadratowej	Należy dążyć, aby uczeń potrafił: <ul style="list-style-type: none"> narysować kwadrat, prostokąt, trójkąt; opisywać proste kształty geometryczne; 	Uczniowie podejmują działania, przy których: <ul style="list-style-type: none"> rysują na sieci kwadratowej różne figury i badają ich własności; rysują na sieci kwadratowej figury o określonych własnościach; używają języka związanego z pojęciem odcinka, odcinków równoległych i odcinków prostopadłych oraz kąta prostego; rozdzielają trójkąty, kwadraty, prostokąty, sześciokąty i nimi manipulują; 	Uczniowie mogliby: <ul style="list-style-type: none"> opisywać, porządkować i klasyfikować kształty dwu- i trójwymiarowe, używając słów takich, jak „proste”, „płaskie”, „zakrzywione”, „prostokątne, koliste, kuliste, równoległe, prostopadłe itp.”; podawać i odbierać ze zrozumieniem polecenia dotyczące poruszania się na planie miasta wzdłuż pewnych dróg; budować pudełka z różnych geometrycznych kształtów; bawić się w „głowę i rękę”: jeden uczeń tworzy rysunkową kompozycję, po czym ją słownie opisuje drugiemu, który, na podstawie tego opisu, mają odtworzyć; po porównaniu rysunków uczniowie zamieniają się rolami; rysować szkic pokoju, ogrodu itp.;

<p>4.3.2 Obliczanie obwodów prostokątów o danych bokach</p>	<ul style="list-style-type: none"> • używać ze zrozumieniem słowa „obwód”; • obliczyć obwód prostokąta o danych bokach; 	<ul style="list-style-type: none"> • odczytują wymiary prostokątów narysowanych na sieci kwadratowej; • obliczają obwód prostokąta i innych wielokątów narysowanych na sieci; formułują przepisy na obliczanie ich obwodu; • budują na sieci kwadratowej prostokąty i inne proste wielokąty o danym obwodzie; • mierzą boki prostokątów i innych figur oraz obliczają ich obwody; 	<ul style="list-style-type: none"> • mierzyć wymiary swojego ciała w tym np. obwód głowy; • określać, ile siatki potrzeba do ogrodzenia np. ogrodu, działki o znanym kształcie i znanych wymiarach; • budować różne figury np. z zapalek i podawać ich obwody; • rysować różne figury za pomocą linijki oraz na sieci kwadratowej i mierzyć ich obwód; rysować w ten sposób różne figury o z góry danym obwodzie; • rysować różne figury symetryczne o danym obwodzie np. za pomocą linijki z podziałką i za pomocą półkwadratu; • określać na oko, która z figur ma większy obwód i sprawdzać swoje przypuszczenia używając różnych narzędzi;
<p>4.3.3 Przykłady obliczania pola prostych figur przez zliczanie kwadratów jednostkowych; obliczanie pól prostokątów o danych bokach; obliczanie pola prostokąta w sytuacjach praktycznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • używać ze zrozumieniem słowa „pole”; • obliczyć pole prostokąta o danych bokach; 	<ul style="list-style-type: none"> • układają różne figury z ustalonej liczby kwadratów jednostkowych; • mierzą pole prostokąta wypełniając go kwadratami jednostkowymi; • określają pole wielokątów na sieci kwadratowej; • rysują na sieci kwadratowej prostokąty i inne proste wielokąty danej wielkości; • obliczają pola prostokątów na podstawie pomiaru ich boków; • rysują różne wielokąty o takim samym polu; • trzeba zauważyć, że pole figury zależy od przyjętej jednostki; 	<ul style="list-style-type: none"> • budować różne figury z ustalonej liczby kwadratów jednostkowych; badać, ile różnych prostokątów można zbudować wykorzystując np. 12 identycznych tekturowych kwadracików; • szacować, ile kwadracików mieści się w danej figurze, rysując tę figurę na papierze, a następnie podkładając papier z kwadratową siatką i patrząc pod światło; • oceniać pole prostokątów, mierzyć linijką ich boki i porównywać ocenę z obliczonym polem; • rysować prostokąt o danych bokach i obliczać ich pole: zastanawiać się, jakie byłoby pole, gdyby jeden z boków był dwa lub trzy razy dłuższy; • zapisywać, jak zmienia się pole, gdy bok jednostki na siatce zwiększy się lub zmniejszy np. dwa lub trzy razy, zrobić tabelę i próbować przewidzieć, jakie będzie pole, gdy kwadraciki będą cztery razy mniejsze; • posługując się planem miasta o danej skali, zastanawiać się, jaka jest rzeczywista powierzchnia pewnego prostokątnego obszaru ograniczonego czterema ulicami;
<p>4.3.4 Przygotowanie do obliczania pól innych wielokątów – rozcinanie figur na części i składanie z części (tangramy)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ułożyć proste wzorki z tangramu; • oszacować pole różnych części tangramu; 	<ul style="list-style-type: none"> • trzeba zauważyć, że po rozcięciu figury na części, suma pól części daje pole całości przed rozcięciem; • układają różne figury z tych samych figur składowych; 	<ul style="list-style-type: none"> • bawić się tangramami, budować figury o ustalonych własnościach; • tworzyć własne wzory do ułożenia oraz zagadki dotyczące kształtów układanych z tangramu; • projektować własne tangramy i opowiadać o nich; • oceniać pola różnych figur ułożonych z różnych tangramów;
<p>4.3.5 Odbicie lustrzane; oś symetrii figury</p>	<ul style="list-style-type: none"> • narysować lustrzane odbicie prostej figury; 	<ul style="list-style-type: none"> • trzeba odbijać symetrycznie, a także obracać i przesuwać różne figury; • badać, ile osi symetrii mają figury narysowane na sieci kwadratowej; • projektują figury czy proste kompozycje o jednej czy dwóch osiach symetrii; 	<ul style="list-style-type: none"> • projektować ornamenty, wykorzystując do tego celu wycięte z papieru proste figury geometryczne: trójkąty, prostokąty, kwadraty i inne – w wielu egzemplarzach i w różnych kolorach, a następnie robić rysunki zaprojektowanych kompozycji; • badać, czy dane figury narysowane na siatce np. kwadratowej dadzą się na siebie nałożyć i w jaki sposób można to zrobić; • bawić się w „kleksografię”, robić różne wycinanki; • bawić się w parach w „odbicia lustrzane”; • poszukiwać symetrii w otaczających nas przedmiotach;

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
	Należy dążyć, aby uczeń potrafił:	Uczniowie podejmują działania, przy których:	Uczniowie mogliby:
4.3.6 Kąt prosty; odcinki równoległe i prostopadłe; boki równoległe i prostopadłe	<ul style="list-style-type: none"> wskazać kąt prosty; określić, czy odcinki na sieci kwadratowej są prostopadłe lub równoległe; 	<ul style="list-style-type: none"> rysują na sieci kwadratowej i opisują te rysunki; badają i opisują wzajemne położenie odcinków na sieci kwadratowej; badają własności kilku odcinków równoległych czy prostopadłych; 	<ul style="list-style-type: none"> opisywać rysunki na papierze w kropki oraz sporządzać rysunki według opisów; wskazywać w narysowanych na różnych sieciach figurach boki równoległe i prostopadłe; opisywać sposoby rysowania na sieci kwadratowej odcinków prostopadłych do danego oraz odcinków do niego równoległych; badać, jakie własności mają odcinki prostopadłe czy równoległe do tego samego odcinka;
4.3.7 Przykłady brył; prostopadłości, ściany równoległe i prostopadłe, modele prostopadłości	<ul style="list-style-type: none"> zaprojektować siatkę prostopadłości na sieci kwadratowej; 	<ul style="list-style-type: none"> badają i opisują modele brył; klasyfikują bryły, uwzględniając różne kryteria; wykonywują pudełko w kształcie sześciścianu lub prostopadłości lub pudełko o innych kształtach i opisują te kształty; 	<ul style="list-style-type: none"> budować pudełko z różnych geometrycznych kształtów, np. składać je z gotowych elementów; zaprojektować i wykonać np. etui do kasy video czy pudełko z pokrywką do chowania drobnych przedmiotów; wymyślać i rysować różne siatki tego samego sześciścianu, prostopadłości; sprawdzać, czy z zaprojektowanej siatki rzeczywiście da się zbudować właściwą bryłę; rysować siatki innych niezbyt skomplikowanych brył; przewidywać, przed sklejeniem siatki, które ściany budowanej bryły będą prostopadłe, a które równoległe, weryfikować swoje przypuszczenia i opowiadać o zauważonych związkach;
4.3.8 Przykłady obliczenia objętości prostych brył przez zliczanie sześciścianów jednostkowych	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć, ile sześciścianów jednostkowych zmieści się w prostopadłości o wymiarach naturalnych; 	<ul style="list-style-type: none"> budują różne bryły z takiej samej liczby identycznych klocków; obliczają objętość prostopadłości przez zliczanie sześciścianów jednostkowych; 	<ul style="list-style-type: none"> budować różne obiekty (prostopadłości i bryły złożone z prostopadłości), składając je z identycznych sześciścianów; obliczać objętość modelu prostopadłości oklejonego papierem w kratkę; badać, ile sześciścianów o boku 2 zmieści się w sześciścianie $6 \times 6 \times 6$; $8 \times 8 \times 8$, ...;

5.1.4. Algebra

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH																																																																																																																																																																
4.4.1 Wyjaśnianie powtarzających się wzorów oraz próby przewidywania co będzie dalej, np. przy okazji wykonywania działań na liczbach, badania podzielności liczb naturalnych oraz tworzenia sekwencji liczb zgodnie z przyjętą prostą zasadą	Należy dążyć, aby uczeń potrafił: <ul style="list-style-type: none"> zauważyć i zastosować prostą prawidłowość; 	Uczniowie podejmują działania, przy których: <ul style="list-style-type: none"> obserwują i badają powtarzające się wzory oraz próbują odkryć ich przyczynę; poszukują, formułują i badają różne strategie przy wykonywaniu rachunków pamięciowych, wykorzystując powtarzające się wzory i różne sposoby zapisu liczb; odróżniają liczby parzyste od nieparzystych, podzielne przez 5 od niepodzielnych itd., poszukują cech wyróżniających te klasy liczb; rozpoznają i przedłużają sekwencje liczb tworzone na podstawie prostych reguł; samodzielnie wymyślają reguły tworzenia takich sekwencji i poszukują regularności w sekwencjach budowanych przez innych; 	Uczniowie mogliby: <ul style="list-style-type: none"> kontynuować: <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; gap: 10px;"> ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● </div> <div style="display: flex; gap: 10px;"> 2 4 6 8 ... </div> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; gap: 10px;"> 1 3 5 ... </div> <div style="display: flex; gap: 10px;"> 1 3 5 7 ... </div> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; gap: 10px;"> 5, 10, 15, 20, ...; 1, 11, 111, 1111, ...; </div> <div style="display: flex; gap: 10px;"> 4 + 10 = 14; 14 + 10 = 24; 24 + 10 = 34; ...; </div> </div> 																																																																																																																																																																
			<ul style="list-style-type: none"> badac i opisywać proste wzory występujące w tabliczce dodawania, mnożenia, na planszy stu liczb lub ich fragmentach, wynajdować regularności i symetrie wyników, nawiązując do własności poszczególnych działań oraz własności systemu dziesiętnego: <div style="margin-top: 10px;"> <table style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">+</td><td style="padding: 2px 5px;">1</td><td style="padding: 2px 5px;">2</td><td style="padding: 2px 5px;">3</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">7</td><td style="padding: 2px 5px;">×</td><td style="padding: 2px 5px;">1</td><td style="padding: 2px 5px;">2</td><td style="padding: 2px 5px;">3</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">7</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</td><td style="padding: 2px 5px;">2</td><td style="padding: 2px 5px;">3</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">7</td><td style="padding: 2px 5px;">8</td><td style="padding: 2px 5px;">1</td><td style="padding: 2px 5px;">1</td><td style="padding: 2px 5px;">2</td><td style="padding: 2px 5px;">3</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">7</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</td><td style="padding: 2px 5px;">3</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">7</td><td style="padding: 2px 5px;">8</td><td style="padding: 2px 5px;">9</td><td style="padding: 2px 5px;">2</td><td style="padding: 2px 5px;">2</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">8</td><td style="padding: 2px 5px;">10</td><td style="padding: 2px 5px;">12</td><td style="padding: 2px 5px;">14</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">3</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">7</td><td style="padding: 2px 5px;">8</td><td style="padding: 2px 5px;">9</td><td style="padding: 2px 5px;">10</td><td style="padding: 2px 5px;">3</td><td style="padding: 2px 5px;">3</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">9</td><td style="padding: 2px 5px;">12</td><td style="padding: 2px 5px;">15</td><td style="padding: 2px 5px;">18</td><td style="padding: 2px 5px;">21</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">7</td><td style="padding: 2px 5px;">8</td><td style="padding: 2px 5px;">9</td><td style="padding: 2px 5px;">10</td><td style="padding: 2px 5px;">11</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">8</td><td style="padding: 2px 5px;">12</td><td style="padding: 2px 5px;">16</td><td style="padding: 2px 5px;">20</td><td style="padding: 2px 5px;">24</td><td style="padding: 2px 5px;">28</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">7</td><td style="padding: 2px 5px;">8</td><td style="padding: 2px 5px;">9</td><td style="padding: 2px 5px;">10</td><td style="padding: 2px 5px;">11</td><td style="padding: 2px 5px;">12</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">10</td><td style="padding: 2px 5px;">15</td><td style="padding: 2px 5px;">20</td><td style="padding: 2px 5px;">25</td><td style="padding: 2px 5px;">30</td><td style="padding: 2px 5px;">35</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">7</td><td style="padding: 2px 5px;">8</td><td style="padding: 2px 5px;">9</td><td style="padding: 2px 5px;">10</td><td style="padding: 2px 5px;">11</td><td style="padding: 2px 5px;">12</td><td style="padding: 2px 5px;">13</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td><td style="padding: 2px 5px;">12</td><td style="padding: 2px 5px;">18</td><td style="padding: 2px 5px;">24</td><td style="padding: 2px 5px;">30</td><td style="padding: 2px 5px;">36</td><td style="padding: 2px 5px;">42</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;">7</td><td style="padding: 2px 5px;">8</td><td style="padding: 2px 5px;">9</td><td style="padding: 2px 5px;">10</td><td style="padding: 2px 5px;">11</td><td style="padding: 2px 5px;">12</td><td style="padding: 2px 5px;">13</td><td style="padding: 2px 5px;">14</td><td style="padding: 2px 5px;">7</td><td style="padding: 2px 5px;">7</td><td style="padding: 2px 5px;">14</td><td style="padding: 2px 5px;">21</td><td style="padding: 2px 5px;">28</td><td style="padding: 2px 5px;">35</td><td style="padding: 2px 5px;">42</td><td style="padding: 2px 5px;">49</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td><td style="padding: 2px 5px;"></td> </tr> </table> </div> próbować odkryć i sformułować receptę np. na mnożenie w pamięci niezbyt dużych liczb przez 9, 11, ...; 	+	1	2	3	4	5	6	7	×	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	1	1	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7	8	9	2	2	4	6	8	10	12	14	3	4	5	6	7	8	9	10	3	3	6	9	12	15	18	21	4	5	6	7	8	9	10	11	4	4	8	12	16	20	24	28	5	6	7	8	9	10	11	12	5	5	10	15	20	25	30	35	6	7	8	9	10	11	12	13	6	6	12	18	24	30	36	42	7	8	9	10	11	12	13	14	7	7	14	21	28	35	42	49																																
+	1	2	3	4	5	6	7	×	1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	1	1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																				
2	3	4	5	6	7	8	9	2	2	4	6	8	10	12	14																																																																																																																																																				
3	4	5	6	7	8	9	10	3	3	6	9	12	15	18	21																																																																																																																																																				
4	5	6	7	8	9	10	11	4	4	8	12	16	20	24	28																																																																																																																																																				
5	6	7	8	9	10	11	12	5	5	10	15	20	25	30	35																																																																																																																																																				
6	7	8	9	10	11	12	13	6	6	12	18	24	30	36	42																																																																																																																																																				
7	8	9	10	11	12	13	14	7	7	14	21	28	35	42	49																																																																																																																																																				

<p>4.5.2 Kształtowanie intuicji dotyczą- cych szans zajścia różnych wydarzeń</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podać własne przykłady wydarzeń pewnych, możliwych i niemożliwych; • ocenić, które z wydarzeń o bliskim mu kontekście są pewne, a które niemożliwe; 	<ul style="list-style-type: none"> • dyskutują na temat różnych przyszłych wydarzeń bliskich uczniom i rozważają, czy mogą czy też nie mogą one zajść; • zastanawiają się nad znaczeniem słów: pewne, niepewne, niemożliwe; • trzeba rozróżniać wydarzenia pewne, możliwe i niemożliwe; • trzeba próbować oceniać (jakościowo) w odniesieniu do sytuacji bliskich uczniom, co ma większe a co mniejsze szanse zajścia i uzasadniać swoje oceny; 	<ul style="list-style-type: none"> • badać, jakiego rodzaju i jakiej wielkości buty są noszone przez uczniów ich klasy, czy częścię noszą oni obuwie tekstylne czy skórzane; jaka numeracja najczęściej występuje; czy wielkość butów ma jakiś związek ze wzrostem; w jaki sposób zapisać dane, aby można było później z nich odczytać numer buta każdego ucznia;
			<ul style="list-style-type: none"> • opracować metodę zbadania, jaka marka i jaki kolor samochodu są najpopularniejsze w ich miejscowości; • wyszukiwać w rozkładach jazdy, katalogach, cennikach itp., informacje potrzebne do zorganizowania wycieczki, czy zaplanowania wydatków; • korzystać z gotowych zestawień prostych danych, np. z gazet codziennych; • przedyskutować i uznać, że: <ul style="list-style-type: none"> – jest pewne, że „ktoś gdzieś kichnie przed końcem tygodnia”; – jest niemożliwe, że „Janeczka będzie miała 2 m wzrostu w dniu swoich 11. urodzin”; – jest możliwe, że „jutro będzie padał deszcz”; • rozważać, czy to, że „Janek dostanie piątkę z najbliższej klasówki” jest niemożliwe, możliwe czy pewne; czy coś się zmieni w tej ocenie, jeśli miejsce Janka zajmą kolejno inni uczniowie; • próbować porządkować bliskie sobie wydarzenia zgodnie z własnymi opiniami o szansach ich zajścia; przedstawiać i porównywać argumenty przemawiające za takim właśnie ich ustawieniem; konfrontować, tam gdzie to możliwe, swoje przewidywania z rzeczywistością; • próbować ocenić, czy przy rzucie kostką większe są szanse wypadnięcia liczby podzielnej przez 2 czy liczby podzielnej przez 3;

5.2. Klasa 5

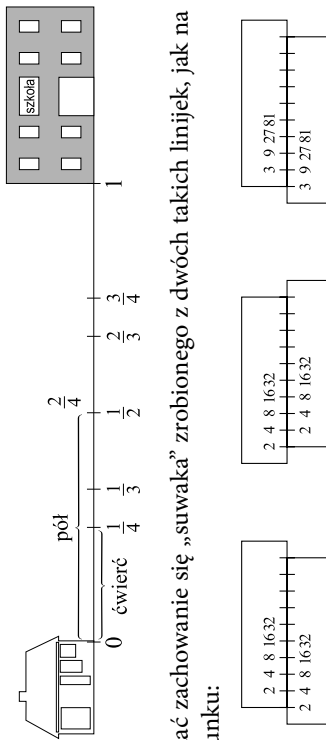
5.2.1. Matematyka na co dzień

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
5.1.1 Wyrażenia dwumianowane i ich postać dziesiętna; szacowanie wielkości wyniku działań na wyrażeniach dwumianowanych (zakupy itp.)	Należy dążyć, aby uczeń potrafił: <ul style="list-style-type: none"> zapisać w różny sposób wyrażenie dwumianowane; wykonywać proste operacje na wyrażeniach dwumianowanych; oszacować łączną wartość zakupów złożonych z kilku towarów; 	Uczniowie podejmują działania, przy których: <ul style="list-style-type: none"> napotykają przykłady wyrażen dwumianowanych występujących w znanym kontekście i je analizują; operują wyrażeniami dwumianowanymi, porównują je, dodają i odejmują; szacują długość, wysokość i inne wielkości oraz weryfikują swoje przypuszczenia; zapisują wyrażenia dwumianowane w postaci dziesiętnej; wybierają sposób wykonania obliczeń w zależności od wielkości występujących w obliczeniu; szacują wielkość wyniku wykonywanego obliczenia i weryfikują swoje przypuszczenia; 	Uczniowie mogliby: <ul style="list-style-type: none"> planować działalność sklepu uczniowskiego; szacować, jaki będzie koszt zorganizowania szkolnej zabawy, uwzględniając przy tym różne warianty zakupów oraz oceniając, jaka będzie sumaryczna waga kupionych towarów, sumaryczna objętość kupionych napojów itp.; szacować wysokość budynku o 6 piętrach, jeśli wiadomo, że wysokość mieszkań wynosi 2 m 45 cm, a grubość stropu 32 cm; poszukiwać i badać jednostki stosowane w przeszłości w różnych krajach, porównywać je z obecnymi jednostkami, oceniać ich przydatność; zastanawiać się, na ile kalkulator może pomóc podczas wykonywania obliczeń na wyrażeniach dwumianowanych;
5.1.2 Rozpoznawanie i rozumienie prostych procentów w życiu codziennym	<ul style="list-style-type: none"> odczytać i zinterpretować proste informacje przedstawione z użyciem procentów; 	<ul style="list-style-type: none"> poszukują codziennych sytuacji, w których wykorzystuje się procenty i wyjaśniają sens ich użycia; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśniać w oparciu o literaturę pochodzenie i znaczenie słowa „procent”, analizować sens powiedzonka „fifty-fifty” itp.; zbierać informacje o różnych produktach, które są charakteryzowane przez podanie procentowej zawartości poszczególnych składników (mleko, śmietana, soki itp.); analizować różne promocje z witrzyn sklepów czy z reklam telewizyjnych;
5.1.3 Formułowanie hipotez i ogólnych wniosków, poszukiwanie argumentów potwierdzających ich słuszność; próby przedstawiania spostrzeżeń w formie ustnej, pisemnej lub wizualnie	<ul style="list-style-type: none"> opisać swoje próby rozwiązania problemu; 	<ul style="list-style-type: none"> badają różne sytuacje problemowe, także pracując w grupach; stawiają proste hipotezy oraz starają się weryfikować ich prawdziwość; wymieniają argumenty i wzajemnie się przekonują; trzeba sporządzić sprawozdanie z wykonanej pracy; 	<ul style="list-style-type: none"> sprawdzać słuszność stwierdzeń, takich jak: „działki o tym samym obwodzie mają taką samą powierzchnię”, „łatwiej wyrzucić kostką do gry 3 niż 6” itp.; badać, ile różnych prostokątów można ułożyć z określonej liczby identycznych kwadratów; rozważać, ile różnych parterowych domów można zbudować z 3, 4, 5 identycznych sześciennych segmentów, które należy łączyć całymi ścianami, a ile budynków o dowolnej wysokości; poszukiwać strategii wygrywających w prostych grach strategicznych;

<p>5.1.4 Skala i plan, odczytywanie informacji z planu i mapy</p>	<ul style="list-style-type: none"> • odczytać potrzebną informację z planu oraz sporządzić plan; • narysować figurę w podanej skali; 	<ul style="list-style-type: none"> • odczytują informacje z gotowych planów i rysują plany; • rysują figury geometryczne w skali; • szacują i obliczają skalę powiększenia lub pomniejszenia; 	<ul style="list-style-type: none"> • porównywać wymiary na planie lub wymiary modelu z rzeczywistymi wymiarami, zastanawiać się, w jakiej skali został sporządzony dany model; • oceniać, jakie byłyby wymiary różnych rzeczywistych obiektów na planie (makiecie) wykonanym w znanej skali; • analizować trasy wycieczek, oceniać pokonywany dystans i przypuszczalny czas trwania wycieczki; planując wycieczkę ustalać jej marszrutę, robić mapkę przygotowywanej pieszej wycieczki itp.; • analizować, jak zmienia się pole prostokątów rysowanych w skali;
---	--	--	---

5.2.2. Arytmetyka

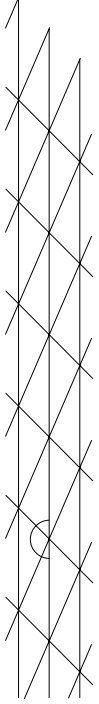
HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
<p>5.2.1 Wykonywanie obliczeń na liczbach naturalnych; strategie liczenia w pamięci, algorytmy działań pisemnych</p>	<p>Należy dążyć, aby uczeń potrafił:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonać w pamięci proste obliczenie; • wykonać obliczenia, posługując się algorytmami działań pisemnych; 	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tworzą, wykorzystują i opisują różne sposoby wykonywania działań; • trzeba wykonywać obliczenia według pewnego algorytmu; • trzeba budować i opisywać własności wykonywanych działań; 	<p>Uczniowie mogliby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonywać różne czynności według podanego algorytmu; • tworzyć własne przepisy i algorytmy, np. jak zorganizować szkolną wycieczkę; • wyszukiwać i analizować algorytmy obliczeniowe stosowane w przeszłości, np. egipski czy hinduski sposób mnożenia liczb; • badać różne szczególne przypadki, np. mnożenie liczb z zerami na końcu, i doskonalić dla nich stosowane metody obliczeniowe; • badać i porównywać przydatność różnych metod obliczeniowych w różnych sytuacjach i dla różnych typów obliczeń;
<p>5.2.2 Ułamki zwykłe, ułamki właściwe i niewłaściwe, liczby mieszane, zamiana liczby mieszanej na ułamek zwykły i odwrotnie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zamieniać ułamek niewłaściwy na liczbę mieszaną i liczbę mieszaną na ułamek niewłaściwy; 	<ul style="list-style-type: none"> • analizują sytuacje, w których w różny sposób jest wykonywany podział jednej i kilku całości oraz są prezentowane uzyskane części; • projektują tego typu sytuacje i tworzą ich opisy; • posługują się ułamkami zwykłymi i liczbami mieszanymi; 	<ul style="list-style-type: none"> • odkrywać, np. dzięki modelom, w jaki sposób zamienia się liczbę mieszaną na ułamek niewłaściwy oraz zapisywać tę procedurę w postaci zwięzłego algorytmu; • tworzyć, w podobny sposób, algorytm zamiany ułamka niewłaściwego na liczbę mieszaną; • stosować i doskonalić opracowane algorytmy; badać ich związki np. z dzieleniem z resztą;

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
	Należy dążyć, aby uczeń potrafił:	Uczniowie podejmują działania, przy których:	Uczniowie mogliby:
<p>5.2.3 Zaznaczenie ułamków na osi liczbowej porównywanie ułamków; skrącanie i rozszerzanie ułamków</p>	<ul style="list-style-type: none"> • odczytać ułamek i liczbę mieszcząca go na osi liczbowej; • zaznaczyć ułamek i liczbę mieszcząca go na osi liczbowej; • skrócić i rozszerzyć ułamek; • porównać proste ułamki; 	<ul style="list-style-type: none"> • trzeba używać ułamków do opisu podziału przedmiotów, pokonywanych odległości itp.; • trzeba rozumieć i używać różnych ułamków o jednakowej wartości; • trzeba określać wzajemne położenia ułamków na osi; • trzeba skracać i rozszerzać ułamki; 	<ul style="list-style-type: none"> • planować różne sposoby cięcia ciasta tak, aby podział był sprawiedliwy; dokonawać kolejnych podziałów i je opisywać za pomocą ułamków; • porównywać różne podziały (obiektów rzeczywistych, figur geometrycznych itp.) i wyciągać z nich wnioski co do wielkości uzyskiwanych części; • projektować różne talie kart tak, aby „dało się rozdać” pomiędzy określoną liczbę ludzi; opisać ułamkiem liczbę kart otrzymanych w rozdaniu przez każdą osobę przy zmieniającej się liczbie graczy; • dzielić na etapy drogę do przebycia i porównywać te etapy:  <ul style="list-style-type: none"> • badać zachowanie się „suwaka” zrobionego z dwóch takich linijek, jak na rysunku;
<p>5.2.4 Sporządzanie ułamków do wspólnego mianownika; dodawanie i odejmowanie ułamków</p>	<ul style="list-style-type: none"> • dodać i odjąć niezbyt skomplikowane ułamki; 	<ul style="list-style-type: none"> • trzeba poszukiwać wspólnych wielokrotności dwóch liczb; • trzeba rozwiązywać zadania lokujące dodawanie i odejmowanie ułamków w konkretnym kontekście; • trzeba dodawać i odejmować ułamki; 	<ul style="list-style-type: none"> • badać różne sposoby otrzymywania wspólnych wielokrotności liczb; • tworzyć i badać różne strategie sprowadzania ułamków do wspólnego mianownika; analizować je i oceniać ich użyteczność w różnych sytuacjach, np. gdy jeden mianownik jest wielokrotnością drugiego; • posługiwać się ułamkami w różnych sytuacjach, np. ustalając, jaką część pizzy zjadł Tomek, jeśli zjadł $\frac{1}{4}$ pizzy hawajskiej oraz $\frac{1}{3}$ pizzy wiejskiej, a obie pizze były tej samej wielkości;
<p>5.2.5 Liczby całkowite, liczby całkowite na osi liczbowej, porównywanie liczb całkowitych, liczby przeciwne</p>	<ul style="list-style-type: none"> • użyć liczb ujemnych w prostym kontekście; • porównać i uporządkować liczby całkowite; • podać liczbę przeciwną do danej liczby; 	<ul style="list-style-type: none"> • poszukują przykładów wykorzystywania liczb ujemnych na co dzień; • operują liczbami ujemnymi w znanym kontekście; • zaznaczają liczby ujemne na osi liczbowej; • badają położenie na osi liczbowej par liczb przeciwnych; 	<ul style="list-style-type: none"> • notować dobowe i roczne wahania temperatur w różnych miejscach kuli ziemskiej; • analizować mapy z zaznaczonymi poziomiami i określać różnicę poziomów różnych miejsc (np. Żuławy, Morza Martwego i Morza Kaspijskiego); • oceniać, ile czasu Piotruś oglądał film, jeśli w chwili uruchomienia magnetowid pokazał: 2 h 25 m 18 s, a po zatrzymaniu: 0 h 44 m 38 s;

<p>5.2.6 Liczby dziesiętne; porównywanie i porządkowanie liczb dziesiętnych; liczby dziesiętne na osi liczbowej</p>	<ul style="list-style-type: none"> • porównać i uporządkować liczby zapisane w postaci dziesiętnej; 	<ul style="list-style-type: none"> • trzeba zapisywać w postaci dziesiętnej wyrażenia dwumianowane; • trzeba zaznaczać liczby dziesiętne na osi liczbowej; • trzeba ze zrozumieniem operować zapisem dziesiętnym liczb; • trzeba porównywać liczby; • trzeba operować ułamiłkami zwykłymi o mianownikach 10, 100, 1000; 	<ul style="list-style-type: none"> • porównywać i zapisywać wzrost kolegów z klasy w metrach i centymetrach oraz w metrach; • przedstawiać na osi liczbowej wyniki np. konkursu skoku w dal; • rysować swój pokój w skali (np. przyjmując 1 centymetr za 1 m), robiąc odpowiednie pomiary; • przedstawiać liczby dziesiętne w różny sposób, np. na liczydle planszowym; • formułować przepisy na porównywanie liczb dziesiętnych, np. na podstawie ich przedstawienia na liczydle planszowym;
<p>5.2.7 Dodawanie i odejmowanie liczb dziesiętnych, pisemny sposób dodawania i odejmowania liczb dziesiętnych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • dodać i odjąć dwie liczby dziesiętne; 	<ul style="list-style-type: none"> • trzeba wykonywać operacje na liczbach dziesiętnych w znanym kontekście; • trzeba pisemnie wykonywać obliczenia na liczbach dziesiętnych; 	<ul style="list-style-type: none"> • grać w gry symulacyjne, w trakcie których: <ul style="list-style-type: none"> - prowadzą sklep, notując jego obroty, - dokonują pomiarów terenu i zapisują ich wyniki, - dokonują zakupów w innych krajach; • poszukiwać realistycznego kontekstu dla wykonywanych obliczeń na liczbach dziesiętnych; • wykonywać obliczenia na liczydle planszowym i szukać wygodnego sposobu ich zapisania; • poszukiwać analogii pomiędzy algorytmami działań pisemnych dla liczb naturalnych, a algorytmami dla liczb dziesiętnych;
<p>5.2.8 Mnożenie i dzielenie ułamków i liczb dziesiętnych przez liczby naturalne</p>	<ul style="list-style-type: none"> • pomnożyć i podzielić ułamek zwykły przez liczbę naturalną; • obliczyć w prostej sytuacji ułamek danej wielkości; • pomnożyć i podzielić liczbę dziesiętną przez liczbę naturalną; 	<ul style="list-style-type: none"> • porównują wielkości opisane różnymi jednostkami i wykonują na nich operacje; • poszukują metod pozwalających na pomnożenie i podzielenie liczby dziesiętnej przez liczbę naturalną; • trzeba posługiwać się ze zrozumieniem różnymi ułamiłkami; • trzeba wykonywać operacje na ułamiłkach w znanym kontekście, w tym obliczać ułamiłki różnych wielkości; 	<ul style="list-style-type: none"> • poszukiwać realistycznego kontekstu dla wykonywanych obliczeń na liczbach dziesiętnych, np. określić, ile litrów napoju zawierają razem wszystkie butelki w skrzynce; • badać, jak zachowuje się wartość liczby dziesiętnej przy przesuwaniu przecinka; • poszukiwać analogii pomiędzy algorytmami działań pisemnych dla liczb naturalnych, a algorytmami dla liczb dziesiętnych; • dostosowywać przepisy kulinarne podane na 6 osób tak, aby wykonać 8 porcji; • wykorzystywać rysunki jako narzędzie ułatwiające znalezienie wyniku mnożenia czy dzielenia ułamka przez liczbę naturalną;
<p>5.2.9 Zapis liczby dziesiętnej w postaci ułamka zwykłego; proste przykłady zamiany ułamków na liczby dziesiętne</p>	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawić liczbę dziesiętną w postaci liczby mieszanej albo ułamka; • przedstawić w prostej sytuacji ułamek w postaci liczby dziesiętnej; 	<ul style="list-style-type: none"> • trzeba porównywać ułamki i liczby dziesiętne w zrozumiałych kontekstach; • trzeba wykonywać proste obliczenia, w których występują ułamki i liczby dziesiętne; 	<ul style="list-style-type: none"> • porównywać różne sposoby zapisu tych samych wielkości, np.: 10 kg 75 dkg, $10\frac{3}{4}$ kg, 10,75 kg i postugiwać się nimi; • zapisywać podane w konkretnym kontekście wielkości w inny sposób; • znajdować ułamki i liczby dziesiętne znajdujące się pomiędzy $\frac{1}{4}$ i $\frac{1}{2}$, np. podczas gier dydaktycznych; • badać, jakie obliczenia dadzą się wykonać z pomocą kalkulatora oraz czy wśród tych obliczeń mogą być takie, w których występują ułamki;

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
	Należy dążyć, aby uczeń potrafił:	Uczniowie podejmują działania, przy których:	Uczniowie mogliby:
5.2.10 Wykorzystanie kalkulatora do obliczeń na liczbach naturalnych i dziesiętnych	<ul style="list-style-type: none"> wykonać niezbyt skomplikowane obliczenie z pomocą kalkulatora; zaokrąglić liczbę dziesiętną do całości, części dziesiętnych i setnych; 	<ul style="list-style-type: none"> planują sposób obliczeń wykonywanych na kalkulatorze; badają sytuacje, w których zachodzi potrzeba zaokrąglenia wyniku wykonywanych obliczeń; zaokrąglają liczby dziesiętne; 	<ul style="list-style-type: none"> zaplanować i opisać sposób obliczania na kalkulatorze kosztu zakupów; zastanawiać się, jak z pomocą kalkulatora najwygodniej obliczyć np. $123 \times (499 + 896)$; opisywać sposób postępowania podczas obliczeń, gdyby zepsuty był któryś z klawiszy kalkulatora; grać w gry typu: „Jeden gracz dyktuje działanie, np. mnożenie liczb dwucyfrowych; drugi gracz zapisuje to działanie i jego przewidywany wynik; pierwszy gracz wykonuje mnożenie na kalkulatorze i oblicza różnicę pomiędzy otrzymanym wynikiem a przybliżeniem podanym przez przeciwnika; różnica ta to punkty karne zawodnika numer 2; teraz zawodnicy zamieniają się rolami i gra toczy się dalej; wygrywa ten jej uczestnik, który np. po 10 rundach ma mniej punktów karnych”;
5.2.11 Zaokrąglanie liczb dziesiętnych			
5.2.12 Rozwiązywanie zadań tekstowych umieszczonych w praktycznym kontekście	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać proste zadanie tekstowe o realistycznym kontekście; sprawdzić otrzymaną odpowiedź z warunkami zadania; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba rozwiązywać zadania tekstowe; prezentują, porównują i oceniają różne metody rozwiązywania tego samego zadania; 	<ul style="list-style-type: none"> samodzielnie układać różne zadania o realistycznej tematyce; prezentować strategie stosowane przy rozwiązywaniu zadań; analizować ich przydatność w różnych sytuacjach;
5.2.13 Druga i trzecia potęga liczby naturalnej	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć drugą i trzecią potęgę liczby naturalnej; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba używać drugiej i trzeciej potęgi przy obliczeniach pól i objętości; warto używać zapisu w postaci potęgi, jako krótszego zapisu mnożenia powtarzających się czynników; 	<ul style="list-style-type: none"> planować remont (malowanie, tapetowanie z malowaniem) mieszkania, ustalić ilość potrzebnej farby, przypuszczalny koszt itp.; badać, jakiej wielkości i jakiego kształtu pomieszczenie można pomalować jednym pojemnikiem farby; obliczać kubaturę różnych pomieszczeń;
5.2.14 Podzielność liczb naturalnych; cechy podzielności przez 3 i 9; liczby pierwsze i złożone.	<ul style="list-style-type: none"> zbadać podzielność liczby przez 3 oraz przez 9; sprawdzić, czy liczba mniejsza od 100 jest liczbą pierwszą czy złożoną; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba badać, odkrywać i formułować cechy podzielności przez 3 i 9; trzeba badać własności liczb związane z ich podzielnością; trzeba próbować rozstrzygnąć, czy dana liczba jest pierwsza czy złożona; 	<ul style="list-style-type: none"> zaznaczać na planszy stu liczb liczby podzielne przez 3 (9) i analizować sposób ich ułożenia; określać, jakich rozmiarów może być prostokątna tabliczka czekolady, jeżeli składa się z 24 kostek; analizować np. takie problemy: „Jas układał swoje cukierki na kupki. Gdy układał po trzy cukierki w kupce pozostał mu jeden, a gdy po pięć pozostały mu trzy cukierki. Ile cukierków mógł mieć Jas?”;



5.2.3. Geometria




















HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
	Należy dążyć, aby uczeń potrafił:	Uczniowie podejmują działania, przy których:	Uczniowie mogliby:
5.3.1 Koło i okrąg; średnica i promień	<ul style="list-style-type: none"> wskazać promień i średnicę w kole; określić zależność między długością średnicy i promienia; 	<ul style="list-style-type: none"> rysują, używając różnych narzędzi, okręgi oraz kompozycje z nich złożone; używają pojęć: średnica, promień i wykorzystują zależność między nimi; projektują ornamenty i kompozycje o określonych własnościach; 	<ul style="list-style-type: none"> poszukiwać przedmiotów, które mogą ułatwić im rysowanie okręgów; sporządzić rysunek zawierający koła i okręgi, według przedstawionego opisu np. uwzględniając symetrię tego rysunku; badać, ile osi symetrii może mieć rysunek złożony z trzech kół i od czego to zależy; sprawdzać, co oznacza określenie: rower o kołach 26-calowych; badać, gdzie jest środek koła narysowanego na kartce w kratkę albo gładkiej oraz koła wyciętego z papieru;
5.3.2 Prosta, proste prostopadłe i proste równoległe; rysowane prostych równoległych i prostopadłych	<ul style="list-style-type: none"> określić, czy proste na sieci kwadratowej są prostopadłe lub równoległe; narysować, z pomocą wybranych narzędzi, proste prostopadłe i proste równoległe; 	<ul style="list-style-type: none"> rysują proste i odcinki na sieci kwadratowej i gładkim papierze oraz opisują te rysunki; opisują wzajemne położenie odcinków i prostych; 	<ul style="list-style-type: none"> wskazywać w figurach boki równoległe i prostopadłe; badać przydatność różnych przyrządów (np. półkwadrat) do rysowania odcinków i prostych równoległych oraz odcinków i prostych prostopadłych; opisywać sposoby rysowania na sieci kwadratowej odcinków prostopadłych do danego oraz odcinków równoległych oraz prostych prostopadłych i prostych równoległych;
5.3.3 Kąty; kąt prosty, ostry i rozwarty	<ul style="list-style-type: none"> posługiwać się kątomierzem; rozróżniać kąty ostre, proste i rozwarte; narysować kąt ostry o podanej rozwartości; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba mierzyć i porównywać kąty; trzeba opisywać, rysować, porządkować i klasyfikować kształty dwu- i trójwymiarowe, szczególnie kąty, trójkąty, prostokąty i inne wielokąty; 	<ul style="list-style-type: none"> mierzyć kąty różnych figur, narysowanych lub wyciętych z papieru; wycinać z papieru różne kształty płaskie i klasyfikować je, także ze względu na kąty; oraz opisywać, odwolując się do różnych własności; projektować płytki do parkietazy w kształcie trójkątów, czworokątów, sześciokątów oraz płytki o innych kształtach; budować z nich posadzki, badać, dla jakich figur jest to możliwe; wycinać figury narysowane w różnych skalach i porównywać ich kąty; dowiedzieć się, w jaki sposób określa się kierunek wiatru;
5.3.4 Porównywanie i mierzenie kątów			
5.3.5 Trójkąty, nierówność trójkąta; konstruowanie i klasyfikacja trójkątów	<ul style="list-style-type: none"> rozróżniać typy trójkątów; ustalić, czy dane odcinki mogą być bokami trójkąta; narysować trójkąt o podanych własnościach; obliczyć rozwartość trzeciego kąta w trójkącie; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba rysować na sieci kwadratowej i na gładkim papierze trójkąty o różnych własnościach; trzeba określać cechy narysowanych trójkątów i grupować je ze względu na te cechy; można zauważyć, że suma kątów w trójkącie jest równa 180°; 	<ul style="list-style-type: none"> badać, jakie trójkąty można ułożyć z określonej liczby patyczków tej samej długości i jakie mają one własności; badać, czy istnieje trójkąt o opisanych cechach np.: trójkąt równoramienny i prostokątny; próbować budować trójkąty, używając patyczków o różnej długości; badać, kiedy to jest możliwe, a kiedy nie; tworzyć lub rysować parkietaże złożone z trójkątów i opisywać kąty oraz sumy kątów w schodzących się wierzchołkach trójkątów:
5.3.6 Suma kątów w trójkącie			 <ul style="list-style-type: none"> badać, o jaki kąt obraca się zapalka w podróży np. wokół kwadratu, czworokąta, trójkąta i porównywać te kąty;

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
<p>5.3.7 Czworokąty: prostokąt, równoległoboki, romby, trapezy, deltoidy; przykłady innych wielokątów; obliczanie obwodu wielokąta</p> <p>5.3.8 Pole równoległoboku, trójkąta, trapezu; obliczanie pól w sytuacjach praktycznych</p>	<p>Należy dążyć, aby uczeń potrafił:</p> <ul style="list-style-type: none"> • używać nazw podstawowych typów czworokątów; • rozróżniać podstawowe typy czworokątów; • obliczyć pole trójkąta, równoległoboku i trapezu; • posługiwać się różnymi jednostkami pola; 	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p> <ul style="list-style-type: none"> • budują i analizują różne wielokąty, w tym przede wszystkim czworokąty; • badają, porównują i opisują własności różnych czworokątów; • porównują wielkości figur różnego kształtu; • obliczają pola trójkątów i czworokątów; • poszukują metod obliczenia pola innych wielokątów; 	<p>Uczniowie mogliby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bawiąc się tangramami, budować z tych samych fragmentów figury różnych kształtów i opisywać swoje spostrzeżenia; • rozcinać i składać figury tak, aby powstał prostokąt; • odgadywać, jakie czworokąty pasują do prezentowanego opisu; • szacować wielkość różnych figur, a potem próbować zweryfikować swoje przewidywania; • odkrywać zależności między polami figur, rozcinając i zginając figury z papieru; • obliczyć powierzchnię podłogi w klasie, powierzchnię korytarza, powierzchnię mieszkania; • posługując się planem miasta, zastanawiać się, jaka jest rzeczywista powierzchnia pewnego obszaru ograniczonego kilkoma ulicami;
<p>5.3.9 Prostopadłościany, modele, siatki; rysowanie siatek i tworzenie brył; pole powierzchni prostopadłościanu</p> <p>5.3.10 Objętość sześciąnu i prostopadłościanu; różne jednostki objętości;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zaprojektować siatkę prostopadłościanu; • obliczyć pole powierzchni prostopadłościanu o danych krawędziach; • obliczyć objętość prostopadłościanu o danych krawędziach; 	<ul style="list-style-type: none"> • rysują na sieci kwadratowej i papierze gładkim siatki sześciątów i prostopadłościanów; • obliczają pola narysowanych siatek; • budują różne prostopadłościany; • obliczają pola powierzchni sześciątów i prostopadłościanów w oparciu o ich wymiary; • obliczają objętości sześciątów oraz prostopadłościanu; • badają, jak zmienia się objętość, gdy zmienia się używana jednostka; 	<ul style="list-style-type: none"> • badać, na ile różnych sposobów mogą „rozplaszczyc” pudełko takiego czy innego kształtu; czym się różnią otrzymane siatki, a jakie cechy mają wspólne; • projektować i wykonywać pudełka różnego kształtu, przygotowywać matrycę do wykonania i złożenia przez kolegę; • zastanawiać się, jak określić pole powierzchni pudełek różnego kształtu, np. opakowań po słojech i dla jakich kształtów potrafią obliczyć je z pomiaru długości krawędzi; • zbudować np. sześciąt o krawędzi 6 cm i sprawdzać, ile w nim zmieści się sześciątów o krawędzi 2 cm; • badać, jak zmienia się objętość prostopadłościanu oklejanego papierem w kratkę o różnych kwadracikach jednostkowych; • obliczać, ilu cegieł potrzeba do wymurowania ściany i porównywać ich liczbę z liczbą bloków gazobetonu potrzebnych do wybudowania tej samej ściany; • oceniać, a potem obliczać, ile metrów sześciennych powietrza jest w klasie, przeliczać to na decymetry;

<p>5.3.11 Oś symetrii figury; figury o różnej liczbie osi symetrii.</p>	<ul style="list-style-type: none"> opisać zauważone symetrie; rozstrzygnąć, czy figury narysowane na sieci kwadratowej są symetryczne; 	<ul style="list-style-type: none"> badają symetrie figur; wykorzystują własności figur związane z ich symetrią do opisu figur; projektują figury i kompozycje z figur o określonych własnościach; 	<ul style="list-style-type: none"> robić różne wycinanki, np. łowickie; dorysowywać „drugą” połowę do pewnego rysunku, np. za pomocą półkwa- dratu; budować ornamenty, np. z kolorowych gumek na geoplanie, dobudowując symetrycznie określone kształty w ustalonym kierunku; w podobny sposób rysować ornamenty na papierze izometrycznym lub na papierze o innym „rytmie” kropek; opisywać ornamenty znajdujące się na tarczach kół samochodów różnych marek i badać ich symetrie; tworzyć własne wzory mające określoną liczbę osi symetrii; analizować elementy architektury, wyszukując ich symetrie;
---	--	--	---

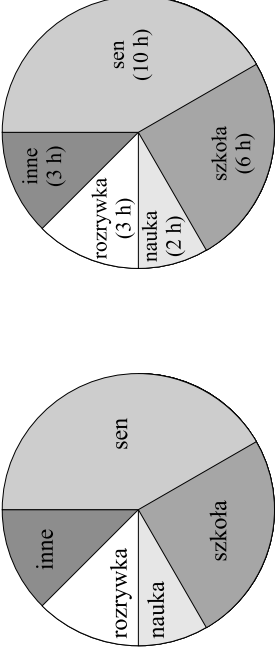
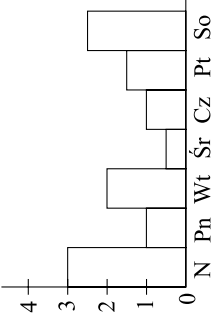
5.2.4. Algebra

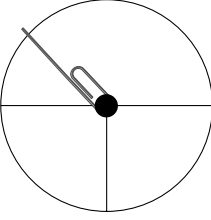
HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
<p>5.4.1 Odgadywanie zależności na podstawie danych przedstawionych w różnych postaciach (np. sekwencji kolejnych figur, tabelka)</p>	<p>Należy dążyć, aby uczeń potrafił:</p> <ul style="list-style-type: none"> formułować ogólne sądy i stwierdzenia o powtarzających się wzorach i próbował testować ich prawdziwość; 	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p> <ul style="list-style-type: none"> zapoznają się z sekwencjami liczb i figur; badają zasady ich tworzenia oraz ich własności; kontynuują sekwencję w celu sprawdzenia poprawności znalezionej reguły; wymyślają zasady tworzenia sekwencji liczb i badają te sekwencje; obserwują, w jaki sposób postać sekwencji zmienia się wraz ze zmianą zasady tworzenia; opisują słownie i graficznie zauważone prawidłowości; badają proste zależności przedstawione za pomocą tabelki lub „maszynki funkcyjnej”, albo podane w formie zagadki; układają zadania, problemy i zagadki; obserwują i badają regularności występujące przy okazji poznanych działań arytmetycznych i innych operacji wykonywanych na liczbach oraz próbują znaleźć ich przyczynę; 	<p>Uczniowie mogliby:</p> <ul style="list-style-type: none"> badać sekwencje liczb np. wymyślone przez koleżkę; kontynuować i analizować proste „kompozycje” ułożone z zapatek, żetonów czy klocków, np. takie jak poniższe:  <ul style="list-style-type: none"> zbiierać w tabelce różne dane o zbudowanych układankach; przewidywać, jak powinny być wypełnione kolumny dla następnych i sprawdzać słuszność tych przewidywań; próbować znaleźć klucz do zagadek takich jak ta: „Wybierz jakąś liczbę. Dodaj do niej liczbę o jeden większą. Do wyniku dodaj 9. Podziel przez 2. Podaj mi otrzymany wynik, a powiem ci, co wybrałeś na początku.”; wyjaśniać i wymyślać np. takie skrócone opisy: „zamiast mnożyć przez 15 mnożę przez 10 i dodaję połowę ...”; badac, w jaki sposób lepiej oszacuje się wartości iloczynów, np. iloczyn 378×432 – czy jako 400×400, czy raczej 300×500; analizować sposób działania „maszynek funkcyjnych” i ich prostych układów: 

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH																																																																																																																																																																																																																																						
	<p>Należy dążyć, aby uczeń potrafił:</p>	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizują własności liczb naturalnych związane z ich podzielnością; porównują liczby podzielne i niepodzielne przez daną liczbę, szukają różniących je własności; • poszukują różnych metod sprawnego wykonywania rachunków pamięciowych oraz oceniania ich poprawności, a także „bezpiecznego” ich szacowania; 	<p>Uczniowie mogliby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • badać własności różnych układów liczbowych: <table border="1" data-bbox="324 172 714 987"> <tr> <td>×</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>18</td><td>20</td> <td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td> </tr> <tr> <td>3</td><td>3</td><td>6</td><td>9</td><td>12</td><td>15</td><td>18</td><td>21</td><td>24</td><td>27</td><td>30</td> <td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td> </tr> <tr> <td>4</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td><td>32</td><td>36</td><td>40</td> <td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td> </tr> <tr> <td>5</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>35</td><td>40</td><td>45</td><td>50</td> <td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>54</td><td>55</td><td>56</td><td>57</td><td>58</td><td>59</td><td>60</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>6</td><td>12</td><td>18</td><td>24</td><td>30</td><td>36</td><td>42</td><td>48</td><td>54</td><td>60</td> <td>61</td><td>62</td><td>63</td><td>64</td><td>65</td><td>66</td><td>67</td><td>68</td><td>69</td><td>70</td> </tr> <tr> <td>7</td><td>7</td><td>14</td><td>21</td><td>28</td><td>35</td><td>42</td><td>49</td><td>56</td><td>63</td><td>70</td> <td>71</td><td>72</td><td>73</td><td>74</td><td>75</td><td>76</td><td>77</td><td>78</td><td>79</td><td>80</td> </tr> <tr> <td>8</td><td>8</td><td>16</td><td>24</td><td>32</td><td>40</td><td>48</td><td>56</td><td>64</td><td>72</td><td>80</td> <td>81</td><td>82</td><td>83</td><td>84</td><td>85</td><td>86</td><td>87</td><td>88</td><td>89</td><td>90</td> </tr> <tr> <td>9</td><td>9</td><td>18</td><td>27</td><td>36</td><td>45</td><td>54</td><td>63</td><td>72</td><td>81</td><td>90</td> <td>91</td><td>92</td><td>93</td><td>94</td><td>95</td><td>96</td><td>97</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td> </tr> <tr> <td>10</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>100</td> <td>101</td><td>102</td><td>103</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>...</td> </tr> </table> 	×	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	101	102	103	104	105	106	107	108	...
×	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																					
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																																																					
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																																																					
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																																																																																																																																																					
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																																																																																																																																																					
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																																																																																																																																																																																																																					
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70																																																																																																																																																																																																																					
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80																																																																																																																																																																																																																					
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90																																																																																																																																																																																																																					
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																																																																																																																																																					
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	101	102	103	104	105	106	107	108	...																																																																																																																																																																																																																						
<p>5.4.2 Próby wyrażania w różny sposób zauważanych prawidłowości, np. przy okazji badania własności liczb parzystych i nieparzystych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zapisać w zrozumiałym sposób zaobserwowaną prawidłowość; 	<ul style="list-style-type: none"> • muszą opowiadać o poczynionych spostrzeżeniach, wymieniać z kolegami opinie i uwagi o rozpatrywanym zagadnieniu; • trzeba zapisać w mniej lub bardziej umowny, tzn. wiążący się z przyjęciem pewnej dodatkowej konwencji, sposób zaobserwowane prawidłowości i zależności; • trzeba uogólniać, czasami stosując wymyśloną ad hoc umowną symbolikę, zauważone wzory; • zaczynają stosować litery jako „nazwy ogólne” i jako „nazwy zmiennych obiektów”; 	<ul style="list-style-type: none"> • pracując w grupach lub indywidualnie wymyślać zagadki i zadania dla innych osób, a następnie rozwiązywać te, które zostały opracowane przez inne grupy; przedyskutowywać wspólnie z autorami pomysłu otrzymane rozwiązania; • zapisywać treść zadania symbolami graficznymi, np.: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;">  <p>W</p> </div> <div>+</div> <div style="text-align: center;">  <p>J</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>W</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>J</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>W</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>J</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>W</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>J</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>W</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>J</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>W</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>J</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">W + J = 76, W = 44, J = ?</p> • przedstawiać rozwiązanie zadania np. w postaci: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;">  <p>10</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>9</p> </div> <div>=</div> <div style="text-align: center;">  <p>2</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">1 2 + 1 3 + 2 4 + 3 ściana 10 = ściana 9 + 2</p> • używać różnych reprezentacji dla tych samych obiektów: 12, 22, 32, 42, ...: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;">  <p>12</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>22</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>32</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>42</p> </div> </div> 																																																																																																																																																																																																																																						

<p>5.4.3 Używanie prostych formuł wyrażonych słowami</p>	<ul style="list-style-type: none"> opisać słownie zauważoną prawidłowość; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba uogólniać powtarzające się wzory i formułować je słownie; trzeba używać ze zrozumieniem prostych formuł wyrażonych słownie; tworzą przepisy postępowania w konkretnych sytuacjach; w opisie słownym wykonywanych czynności trzeba używać takich słów jak: suma, iloczyn, czynnik, kwadrat itp.; 	<ul style="list-style-type: none"> formułować słowne opisy prowadzące do rozwiązania zadania czy znalezienia wyniku wykonywanego działania: „najpierw trzeba dodać do siebie te dwie liczby, a potem sumę pomnożyć przez...”; interpretować zależności i słownie je wyrażać np.: „pole trójkąta równa się połowie wysokości razy podstawa”; uogólniać i formułować dostrzeżone prawidłowości, np. zauważone własności działań na liczbach parzystych i nieparzystych: „jeśli dodamy dwie, trzy lub więcej liczb parzystych, to otrzymamy w wyniku liczbę parzystą”; „jeśli od liczby nieparzystej odejmiemy parzystą, to ...”; opisywać słownie sposób tworzenia badanej sekwencji liczb, np.: zaczyna się od 5 i każda następna jest o 5 większa od poprzedniej, albo: kolejne liczby to 1×5, 2×5, 3×5, 4×5 i dalej tak samo; opisywać słownie faktycznie wykonywane w pamięci działania przy konkretnym obliczeniu;
<p>5.4.4 Oznaczenia literowe wielkości liczbowych; zastępowanie oznaczeń literowych w sytuacjach praktycznych, np. do zapisu wzoru na pole prostokąta</p>	<ul style="list-style-type: none"> podstawić konkretne wartości liczbowe do wzoru; wykorzystać prosty wzór przy rozwiązywaniu zadania; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba interpretować i stosować litery jako „nazwy ogólne”; trzeba próbować przedstawić prostą formułę wyrażoną słowami w postaci symbolicznej; próbują zapisywać w postaci symbolicznej treści spoza matematyki; 	<ul style="list-style-type: none"> zapisywać w skróconej postaci treści zadania oraz swoje spostrzeżenia i rozwiązania, np.: napisać $c = 70 \times n$, gdzie n oznacza liczbę kupionych ciastek (po 70 gr za sztukę), zaś c całkowity koszt tego zakupu, wyrazić zdanie „kół było pięć razy więcej niż samochodów” w postaci $k = 5 \times s$; posługiwać się różnymi faktami zapisanymi symbolicznie, np. że obwód prostokąta wyraża się jako $p = 2(a + b)$, gdzie a i b to jego wymiary, zaś jego pole można obliczyć korzystając ze wzoru $S = a \times b$;
<p>5.4.5 Przygotowanie do rozwiązywania równań – równanie jako zagadka do rozwiązania</p>	<ul style="list-style-type: none"> użyć litery do zaznaczenia niewiadomej liczby; znaleźć wartość niewiadomej dla równania o jednym działaniu; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba rozwiązywać zadania-zagadki, za którymi kryje się równanie z jedną niewiadomą; trzeba używać ze zrozumieniem prostych równań wyrażonych słowami; przyjmują konwencję używania symbolu literowego do oznaczenia pewnej nieznannej liczby; 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać i formułować zagadki dotyczące ciężaru przedmiotów przedstawionych na rysunku wagi; badać z pomocą modeli, kiedy waga pozostaje w równowadze; opisywać zagadkę przedstawioną na wadze z pomocą równania i odwrotnie; rozwiązywać zagadki takie jak: „gdy podwoję pewną liczbę, a potem dodam 1, to otrzymam wynik 49, co to była za liczba?” zapisywać zagadkę oraz jej rozwiązanie słownie, po czym spróbować zapisać tę samą treść na różne sposoby; poszukiwać rozwiązań podstawiając pewne liczby w miejsce liczby nieznannej i poprawiając stopniowo swoje „strzały”.

5.2.5. Organizowanie danych

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
<p>5.5.1 Korzystanie z przygotowanego formularza przy zbieraniu danych konkretnego rodzaju</p> <p>5.5.2 Przedstawianie graficzne danych (np. diagramy słupkowe, proste diagramy kołowe); próby wyciągania wniosków z zebranych danych</p>	<p>Należy dążyć, aby uczeń potrafił:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzić prostą ankietę na podstawie gotowego formularza i przedstawić jej wyniki w postaci tabeli lub diagramu słupkowego; 	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p> <ul style="list-style-type: none"> • trzeba stawiać proste pytania dotyczące uczniów oraz środowiska w jakim żyją; • trzeba zbierać potrzebne dane m. in. wykorzystując w tym celu gotowe tabelki i różne rodzaje formularzy; • trzeba przedstawiać w różny sposób zebrane informacje (zależnie od celu, w jakim je się gromadzi), np. w postaci tabelki, diagramu słupkowego czy prostego diagramu kołowego; • interpretują zebrane dane i próbują wyciągać z nich wnioski; • wyszukują np. w książkach lub w prasie dane na wybrany temat, przedstawione w różnorodny sposób oraz próbują analizować formę ich prezentacji i interpretować ich sens; 	<p>Uczniowie mogliby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzić w obrębie klasy na podstawie gotowego kwestionariusza prostą ankietę, np. dotyczącą ulubionej dyscypliny sportowej czy programu telewizyjnego, zebrać razem uzyskane odpowiedzi i przedstawić je w sposób dostosowany do celu ankiety; ustalić, która dyscyplina okazała się najpopularniejsza; próbować przewidzieć wyniki tej ankiety w obrębie wszystkich klas piątych w szkole, przeprowadzić ją wśród kolegów i uzyskane wyniki porównać ze swoją prognozą; • badać, w jaki sposób spędzają czas, na co poświęcają go najwięcej, a na co najmniej; w jaki sposób można to przedstawić; czy dają się zauważyć jakies prawidłowości; a w jaki sposób spędzają czas ich koledzy z sąsiedniej klasy; czy na przygotowanie do poszczególnych przedmiotów poświęcają tyle samo czasu; • badać, jakie napoje czy stodycze są najbardziej lubiane w klasie lub w szkole; czy dokonywane wybory zależą od wieku osób wybierających; czy dzieci i dorośli mają podobne upodobania; jakich stodyczy sprzedaje się najwięcej w szkolnym sklepiku; • zastanawiać się, o czym informują te rysunki: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Czas oglądania TV (w godzinach)</p> 

<p>5.5.3 Badanie prostych mechanizmów losowych (dwie monety, proste ruletki itp.), kształtowanie intuicji, że przy powtarzaniu pewnego doświadczenia można otrzymywać różne wyniki</p>	<ul style="list-style-type: none"> wymienić wszystkie możliwe wyniki prostego doświadczenia losowego; 	<ul style="list-style-type: none"> omawiają i analizują różne gry znane dzieciom i tworzone przez dzieci; trzeba przeprowadzać, obserwować i analizować proste doświadczenia losowe towarzyszące tym grom; trzeba rozpoznawać, nazywać i omawiać możliwe wyniki tych doświadczeń; wykorzystują i badają proste mechanizmy losowe występujące w konkretnym kontekście; mogą dostrzec, że doświadczenie losowe może zakończyć się każdym z możliwych wyników; 	<ul style="list-style-type: none"> prezentować swoje ulubione gry; wyjaśniać, dlaczego je lubią, od czego zależy w nich zwycięstwo; wymyślać gry, w których wykorzystuje się monety, kostki do gry itp., określać kryteria zwycięstwa i przydział punktów; próbować przewidywać wyniki prostych doświadczeń losowych, po czym porównywać swoje przewidywania z rzeczywistym ich przebiegiem; tworzyć mechanizmy losowe (np. zbudowane z tarczy, pinezki i spinacza) o zadanych prostych własnościach, np. takie, żeby szanse pierwszego wyniku były dwa razy większe niż drugiego, a drugiego takie same jak trzeciego; 
--	--	--	---

5.3. Klasa 6

5.3.1. Matematyka na co dzień

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
	<p>Należy dążyć, aby uczeń potrafił:</p>	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p>	<p>Uczniowie mogliby:</p>
<p>6.1.1 Badanie prostych sytuacji problemowych, np. dotyczących własności podzielności</p>	<ul style="list-style-type: none"> sformułować problem i przedstawić plan jego badania; 	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p> <ul style="list-style-type: none"> trzeba formułować opinie i poszukiwać argumentów potwierdzających ich słuszność; trzeba dyskutować o zaobserwowanych prawidłowościach; trzeba wzajemnie przekonywać się, poszukując różnych argumentów; 	<ul style="list-style-type: none"> badać, ile było uścisków dłoni, jeśli pięć osób witało się z sobą stosując metodę „każdy z każdym”; a gdyby miało w ten sposób przywitać się 100 osób; badać, ile można zaprojektować różnych siatek szescianu; badać, ile odcinków powstaje w wyniku zaznaczenia na prostej 4 różnych punktów, 5 punktów, 6, ...; badać własności trójkątów pitagorejskich;

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
<p>6.1.2 Procenty, obliczenie procentu danej wielkości w sytuacjach praktycznych</p>	<p>Należy dążyć, aby uczeń potrafił:</p> <ul style="list-style-type: none"> wykonać proste obliczenia procentowe dotyczące danej mu codziennej sytuacji; 	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p> <ul style="list-style-type: none"> trzeba wykonywać obliczenia z użyciem procentów; trzeba dobierać sposób wykonania obliczenia do postaci liczonego procentu i szukać najprostszej metody; trzeba przewidywać i szacować wielkości zmian (np. cen) wyrażonych w procentach; 	<p>Uczniowie mogliby:</p> <ul style="list-style-type: none"> bawić się w giełdę, dokonując zakupów i sprzedaży w zależności od zmian kursów akcji; badać zasady funkcjonowania banków (różnice pomiędzy oprocentowaniem kredytów, a oprocentowaniem wpłat), określać wysokość możliwego zysku banków; zbiierać informacje o bankach, szacować i sprawdzać, jaka forma oszczędzania i w którym banku jest najkorzystniejsza; porównywać informacje podane za pomocą procentów, ułamków, liczb dziesiętnych; badać, w którym sklepie tańszy jest towar, jeżeli na początku kosztował tyle samo, potem w pierwszym sklepie zdrożał o 10%, po czym stanął o 20%, w drugim zaś najpierw stanął o 20%, a potem zdrożał o 10%.
<p>6.1.3 Obliczenia z użyciem kalkulatora, w tym także z wykorzystaniem pamięci, planowanie obliczeń</p>	<ul style="list-style-type: none"> wykonać na kalkulatorze kilkudziesięciu obliczeń; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba wykorzystywać kalkulator do wykonania złożonych obliczeń; trzeba poszukiwać najprostszej, najszybszej metody wykonania obliczeń za pomocą kalkulatora; 	<ul style="list-style-type: none"> badać, w jaki sposób można wyświetlić liczbę 1001, używając jedynie klawiszy: 2, 7, x, -, =; porównywać różne sposoby jej uzyskiwania, poszukiwać najkrótszego; badać, w jaki sposób działa pamięć kalkulatora i zastanawiać się, kiedy warto z niej korzystać w trakcie obliczeń; zastanawiać się nad sposobami zabezpieczenia przez błędami wynikającymi z pomyłkowego naciśnięcia klawisza; wykorzystywać kalkulator przy badaniu różnych własności liczb i działań;
<p>6.1.4 Przygotowanie do pisania sprawdzianu i innych testów</p>	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadanie zamknięte; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba analizować strukturę sprawdzianu i wykorzystywane w nim typy zadań; trzeba poszukiwać różnych strategii użytecznych przy rozwiązywaniu zadań zamkniętych; 	<ul style="list-style-type: none"> analizować arkusze sprawdzianów; samodzielnie konstruować przykładowe zadania i arkusze egzaminacyjne;

5.3.2. Arytmetyka

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
	Należy dążyć, aby uczeń potrafił:	Uczniowie podejmują działania, przy których:	Uczniowie mogliby:
6.2.1 Liczby całkowite, działania na liczbach całkowitych, różne interpretacje tych działań	<ul style="list-style-type: none"> wykonywać działania, w których występują liczby całkowite; rozwiązywać realistyczne zadania tekstowe z danymi całkowitymi; 	<ul style="list-style-type: none"> poszukują przykładów wykorzystywania liczb ujemnych w otoczeniu oraz używają ich do jego opisu; formułują z ich pomocą zagadki i zadania tekstowe; rozwiązują zadania tekstowe, w których wśród danych występują liczby całkowite; wykonują, posługując się modelami, działania, w których występują liczby ujemne; trzeba formułować własne „przepisy” na wykonywanie takich działań; 	<ul style="list-style-type: none"> analizować sytuacje, do opisu których użyteczne są liczby całkowite (zmiany temperatur, depresje, rowy tektoniczne itp.); uczestniczyć w grach, w których zdobywa się także punkty ujemne; wykorzystywać żetony w dwóch kolorach do odkrywania sposobu wykonywania działań na liczbach całkowitych; bawić się w bank kredytowy stosując liczby ujemne, udzielać sobie pożyczek, prowadzić dokumentację; sprawdzać, czy stosowane dotychczas strategie rozwiązywania zadań tekstowych są skuteczne także wówczas, gdy w zadaniu pojawiają się jako dane liczby ujemne;
6.2.2 Rozwiązywanie zadań tekstowych prowadzących do obliczeń na liczbach całkowitych			
6.2.3 Działania na ułamkach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków	<ul style="list-style-type: none"> wykonywać niezbyt złożone działania, w których występują ułamki zwykłe; obliczyć, w prostej sytuacji, liczbę, gdy dany jest jej ułamek; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba opisywać sytuację za pomocą ułamków zwykłych i prowadzić rozumowania w oparciu o nie; trzeba poszukiwać metod wykonywania obliczeń (zwłaszcza mnożenie i dzielenie) na ułamkach zwykłych; trzeba wykonywać działania na ułamkach zwykłych; trzeba poszukiwać metod znajdowania całej wielkości, gdy dana jest jej część; 	<ul style="list-style-type: none"> wykonać opis kolejnych etapów jakiejś podróży (wycieczki itp.), podając, jaką część czasu zajął każdy z tych etapów; badać oferty promocyjne wykorzystujące ułamki (obniżka o $\frac{1}{4}$ itp.); porównywać opłacalność zakupów różnych produktów, np. napojów w opakowaniach o pojemności $\frac{1}{3}$ litra i 0,9 litra; planować gromadzenie zapasów na zimę, z wykorzystaniem butelek na soki, słoików na dżemy itp. o różnej pojemności: $\frac{1}{2}$ litra, $\frac{3}{4}$ litra, ...; badać, ile opakowań danego typu potrzeba do przechowania pewnej ilości zapasów i jak zależy to od pojemności tych opakowań; poszukiwać modeli ułatwiających wykonywanie obliczeń na ułamkach zwykłych; poszukiwać sposobów obliczenia pojemności naczynia, jeśli wiadomo, że 6 litrów wody wypełnia je w $\frac{3}{4}$;

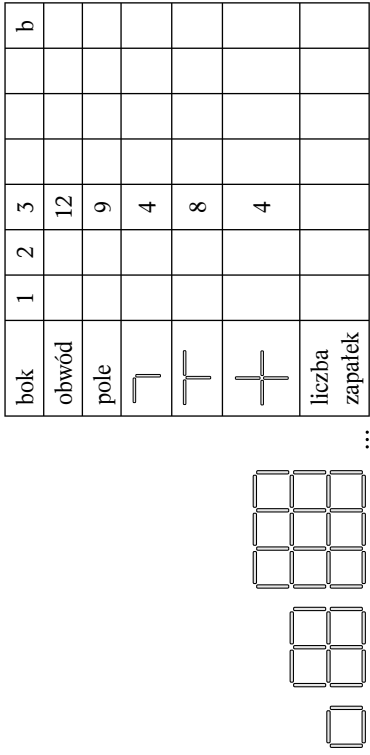









HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
<p>6.2.4 Działania na liczbach dziesiętnych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb dziesiętnych</p> <p>6.2.5 Rozwiązywanie zadań tekstowych, umieszczonych w praktycznym kontekście, prowadzących do obliczeń na liczbach dziesiętnych</p>	<p>Należy dążyć, aby uczeń potrafił:</p> <ul style="list-style-type: none"> wykonywać działania, w których występują liczby dziesiętne; rozwiązywać realistyczne zadania tekstowe z danymi w postaci liczb dziesiętnych; 	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p> <ul style="list-style-type: none"> poszukują przykładów wykorzystywania liczb dziesiętnych w otoczeniu oraz używają ich do jego opisu; formułują z ich pomocą zagadki i zadania tekstowe; rozwiązują realistyczne zadania tekstowe, w których wśród danych występują liczby dziesiętne; budują metody obliczeniowe i wykonują obliczenia na liczbach dziesiętnych; prowadzą rozumowania, w których posługują się liczbami dziesiętnymi; 	<p>Uczniowie mogliby:</p> <ul style="list-style-type: none"> analizować sytuacje, do opisu których użyteczne są liczby dziesiętne (zakupy, pomiary itp.); obserwować i prowadzić własne obliczenia dotyczące zakupów i wyboru kupowanych towarów; opracowywać plan wycieczki wraz z kosztorysem; budować i prezentować strategie liczenia w pamięci, np. przez analogię do liczb naturalnych; wykorzystywać kalkulator do badania analogii pomiędzy mnożeniem oraz dzieleniem liczb naturalnych i dziesiętnych; wykorzystywać zauważone związki do konstruowania dla liczb dziesiętnych algorytmów obliczeń pisemnych;
<p>6.2.6 Potęga o wykładniku naturalnym; przykłady pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia</p>	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć potęgę liczby naturalnej; znaleźć w prostych sytuacjach bok kwadratu, gdy dane jest jego pole; znaleźć w prostych sytuacjach krawędź sześcienu, gdy dana jest jego objętość; 	<ul style="list-style-type: none"> zapisują w postaci potęgi wielokrotne mnożenia oraz obliczają wartości różnych potęg; badają własności potęg różnych liczb; badają, jakimi liczbami może wyrażać się pole kwadratu o boku wyrażającym się liczbą naturalną; badają, jakimi liczbami może wyrażać się objętość sześcienu o krawędzi wyrażającej się liczbą naturalną; szacują długość boku kwadratu o danym polu oraz długość krawędzi sześcienu o danej objętości; 	<ul style="list-style-type: none"> określać, jakiej grubości będzie „zeszyt” powstały po dwu, pięciu, dziesięciokrotnym złożeniu kartki papieru; szacować grubość tego zeszytu po czterdziestokrotnym złożeniu kartki; badać kolejne potęgi np. liczby 5 i poszukiwać prawidłowości; wykorzystywać potęgę do „krótszego” zapisywania różnych liczb; określać długość krawędzi sześciennych pojemników o danej pojemności; szacować, używając kalkulatora, długość boku kwadratowej działki o danej powierzchni;

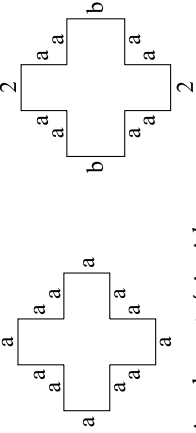
5.3.3. Geometria

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
	Należy dążyć, aby uczeń potrafił:	Uczniowie podejmują działania, przy których:	Uczniowie mogliby:
6.3.1 Graniastostupy proste, modele i siatki	<ul style="list-style-type: none"> wskazać graniastostup i opisać jego podstawowe własności; zaprojektować siatkę prostego graniastostupa; obliczyć pole siatki; 	<ul style="list-style-type: none"> wyszukują i badają modele graniastostupów oraz próbują je opisywać; analizują ich własności i je klasyfikują; rysują siatki prostych graniastostupów; wykonywują modele graniastostupów; 	<ul style="list-style-type: none"> poszukiwać opakowań i innych przedmiotów określonego kształtu; badać, na ile różnych sposobów można „rozplaszyc” graniastostup; analizować, czym się różnią otrzymane siatki, a w czym są podobne; zastanawiać się, w jakich przypadkach potrafią określić ilość materiału potrzebnego do zrobienia pudełka danego kształtu i jakie dane są im w tym celu potrzebne; projektować opakowania różnego kształtu; badać zależność liczby wierzchołków, ścian i krawędzi graniastostupa od rodzaju podstawy; określać zależności między liczbą wierzchołków, krawędzi, ścian graniastostupa;
6.3.2 Objętość graniastostupa prostego; użycie jednostek objętości i pojęności	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć objętość prostego graniastostupa o danych wymiarach; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba szacować pojemność naczyń i pojemników różnego kształtu oraz poszukiwać metod pozwalających na sprawdzenie dokładności szacowania; trzeba obliczać objętość graniastostupów prostych; 	<ul style="list-style-type: none"> wyszukiwać i opisywać naczynia i pojemniki różnego kształtu; próbować określać ich pojemność oraz uzasadniać swoje szacowania; oceniać, a potem obliczać, ile pudełek np. po jakimś komputerze zmieści się w klasie; powtarzać to dla pudełek różnej wielkości i porównywać wyniki; określać pojemności np. akwariów, używając różnych jednostek; budować różne bryły, dzieląc i łącząc prostopadłości i próbować określić ich objętość; składać prostopadłości z identycznych graniastostupów, np. trójkątnych; badać podziały graniastostupów na inne bryły;
6.3.3 Walce, stożki, kule – rozpoznawanie w sytuacjach praktycznych	<ul style="list-style-type: none"> wskazać walec, stożek, kulę; 	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikować bryły z uwzględnieniem różnych ich cech; opisywać różne kształty wśród których znajdują się kule, stożki, walce; 	<ul style="list-style-type: none"> analizować efekty działania koła garncarskiego; zastanawiać się, jakie przedmioty mogłyby zostać wykonane przy użyciu tokarki; opisywać takie przedmioty; tworzyć różki, tuleje; obserwować, jakimi figurami są ich podstawy i powierzchniennie boczne; badać cienie rzucane przez różne bryły;
6.3.4 Ostrostupy, modele i siatki	<ul style="list-style-type: none"> wskazać ostrostup i opisać jego podstawowe własności; zaprojektować siatkę prostego ostrostupa; obliczyć pole siatki; 	<ul style="list-style-type: none"> badają własności różnych brył; rysują różne bryły; rysują siatki niezbyt skomplikowanych brył, w tym ostrostupów; trzeba wykonywać proste modele brył; 	<ul style="list-style-type: none"> opisywać znane budowle oraz budowle ze swojego otoczenia, poszukując wśród nich graniastostupów, ostrostupów; dobierać kształt opakowania do celu, któremu ma służyć; projektować opakowania różnego kształtu; określać zależność między liczbą wierzchołków, krawędzi, ścian ostrostupa;

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
	Należy dążyć, aby uczeń potrafił:	Uczniowie podejmują działania, przy których:	Uczniowie mogliby:
6.3.5 Okrąg i koło; cięciwa i łuk	<ul style="list-style-type: none"> wskazać łuki tworzone przez daną cięciwę; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba rysować koła i okręgi; trzeba badać własności koła i okręgu; mają okazję do badania i opisywania własności cięciw i łuków; 	<ul style="list-style-type: none"> badać, np. rozpoczynając od okręgu narysowanego na sieci kwadratowej, gdzie przecinają się przekątne prostokąta, którego wierzchołki leżą na okręgu; budować, np. przez zginanie kartki papieru, średnicę okręgu, dwie średnice, dwie prostopadłe średnice itp.; badać, jak – zginając model koła – znaleźć jego środek;
6.3.6 Kąty wierzchołkowe, kąty przyległe	<ul style="list-style-type: none"> wskazać kąty wierzchołkowe i przyległe; obliczyć rozwartości kątów przyległych i wierzchołkowych, gdy dany jest jeden z nich; 	<ul style="list-style-type: none"> badają własności kątów przyległych i ich wzajemne związki; badają własności kątów wierzchołkowych, zbudowanych np. przez zginanie kartki papieru, i ich wzajemne związki; trzeba wykorzystywać zauważone zależności do obliczania rozwartości kątów; 	<ul style="list-style-type: none"> poszukiwać w różnych wzorach i układach figur kątów o równej rozwartości; poszukiwać argumentów, dlaczego wskazane kąty mają równą rozwartość; śledzić zmiany rozwartości kątów, gdy zmienia się wzajemne położenie fragmentów badanych wzorów i układów figur; obliczać rozwartości wskazanych kątów w wielokątach lub ich układach;
6.3.8 Przykłady odbić, obrotów i przesunięć; przykłady figur przystających	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznać figury przystające na sieci kwadratowej; 	<ul style="list-style-type: none"> badają ornamenty, w których występują proste przesunięcia, obroty i odbicia figur; badają układy figur narysowane w układzie współrzędnych, w których występują proste przesunięcia, obroty i odbicia figur; trzeba próbować określić, kiedy dwa trójkąty dają się na siebie nałożyć; 	<ul style="list-style-type: none"> budować tangram, odpowiednio zginając i rozcinając kartkę papieru; układać, w różny sposób, z figur tangramu figury przystające; budować wszystkie możliwe figury z pięciu identycznych kwadratów łączonych krawędziami i ustalać, które są, a które nie są identyczne; badać, czy wielokąty, które mają odpowiednie boki tej samej długości są przystające;
6.3.9 Układ współrzędnych, oznaczanie figur o znanych własnościach w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> odczytać współrzędne punktu; znaleźć punkt o danych współrzędnych; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba znajdować położenia punktów lub obiektów na geoplanie lub sieci kwadratowej; np. na podstawie opisu; trzeba określać własnymi słowami położenie punktu na sieci, na papierze w kropki lub geoplanie; trzeba, w różnych sytuacjach, używać współrzędnych; 	<ul style="list-style-type: none"> grać w „bitwę morską”, w „kropki” i w inne gry toczące się na sieci kwadratowej; bawić się w poszukiwanie skarbów, których miejsce ukrycia zostało zakodowane; opisywać, np. na planie miasta, początki i końce ulic; korzystając ze skorowidza odnajdywać położenie obiektu na mapie lub na planie miasta; odczytywać współrzędne geograficzne różnych obiektów; kodować za pomocą współrzędnych różne proste obrazy, a następnie przesyłać je w formie zakodowanej do innego ucznia; tam, gdzie to możliwe, sporządzać proste rysunki na ekranie komputera, wykorzystując dostępne programy komputerowe.

5.3.4. Algebra

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH																																										
6.4.1 Opis słowny i symboliczny odkrywanych prawidłowości	Należy dążyć, aby uczeń potrafił: <ul style="list-style-type: none"> • używać ze zrozumieniem prostych symboli; 	Uczniowie podejmują działania, przy których: <ul style="list-style-type: none"> • stosują różne formy zapisu odkrywanych prawidłowości; • uzgadniają zasady skrótowego zapisywania odkrywanych prawidłowości; • stosują oznaczenia literowe w różnych kontekstach, np. do krótkiego opisanie działania „maszynki funkcyjnej”; • odkrywają zasadę działania „maszynki” wymyślonej przez kolegów, na podstawie tabelki opisującej jej działanie; • próbują przedstawić w układzie współrzędnych efekty działania „maszynki funkcyjnej”; 	Uczniowie mogliby: <ul style="list-style-type: none"> • analizować „kompozycje” ułożone z zapalek, żetonów czy klocków: <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>bok</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th></th> <th>b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>obwód</td> <td></td> <td></td> <td>12</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pole</td> <td></td> <td></td> <td>9</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>liczba zapalek</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>przewidywać, jak będzie wyglądać układanka o numerze 7, 13, n; określać, jak liczba zapalek zależy od numeru układanki itp.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyrażać symbolicznie reguły tworzenia np. takich ciągów: 1, 3, 5, 7, ..., $2n - 1$; 1, 4, 9, ..., n^2; • budować ciągi zgodnie z podaną formułą, analizować i zapisywać (także symbolicznie) ich własności; • kontynuować: $3 \times 2 = 6, \quad 3 \times 1 = 3, \quad 3 \times 0 = 0, \quad 3 \times (-1) = \dots;$ $3 \times (-2) = -6, \quad 2 \times (-2) = -4, \quad 1 \times (-2) = -2,$ $0 \times (-2) = 0, \quad -1 \times (-2) = \dots$ i uogólniać swoje spostrzeżenia; • konstruować i badać różnorodne „maszynki funkcyjne”, np. postaci: <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> × 5 + 5 → + 1 → × 5 </div> • formułować własności typu: „większym liczbom na wejściu odpowiadają większe liczby na wyjściu”; • odgadywać jaka „maszynka” mogła wyprodukować podaną tabelkę; • próbować zapisywać w umowny sposób zasady funkcjonowania niektórych „maszynek”; 	bok	1	2	3		b	obwód			12			pole			9						4						8						4			liczba zapalek					
bok	1	2	3		b																																								
obwód			12																																										
pole			9																																										
			4																																										
			8																																										
			4																																										
liczba zapalek																																													

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
<p>6.4.2 Wyrażenia algebraiczne; obliczanie wartości prostych wyrażen algebraicznych</p>	<p>Należy dążyć, aby uczeń potrafił:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisać prostą sytuację wyrażeniem algebraicznym; podstawić wartości liczbowe do prostego wyrażenia algebraicznego i obliczyć jego wartość; 	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p> <ul style="list-style-type: none"> trzeba opisywać różne sytuacje za pomocą wyrażen algebraicznych; trzeba interpretować proste wyrażenia algebraiczne; trzeba porównywać wyrażenia algebraiczne opisujące tę samą sytuację; trzeba upraszczać proste wyrażenia algebraiczne; trzeba obliczać wartość prostych wyrażen algebraicznych; 	<p>Uczniowie mogliby:</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisywać wyrażenia, które są skrótem poleceń podawanych w formie słownej, np.: „do liczby a dodaj 5, wynik podziel przez 3, po czym dodaj liczbę b^2”; badać sytuacje, które w naturalny sposób dają się opisać pewnym prostym wyrażeniem algebraicznym, np. zapisywać w różny sposób obwód takich figur:  <p>i obliczyć je dla różnych wartości a i b;</p> <ul style="list-style-type: none"> badać zagadki takie jak ta: „Pomyśl jakąś liczbę. Dodaj do niej liczbę o jeden większą. Do wyniku dodaj 9. Podziel przez 2. Odejmij początkową liczbę Otrzymasz $5!$”; układać zagadki do podanych wyrażen, np.: $(x + x + 8) : 2 - x$ itp.;
<p>6.4.3 Proste równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą; przygotowanie metody równań równoważnych (metafora wagi)</p>	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać proste równanie liniowe; sprawdzić, czy liczba jest rozwiązaniem równania; 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystują wagę do zilustrowania pojęcia równości i nierówności dwóch wielkości (wyrażen); poznają proces rozwiązywania równania dzięki operacjom wykonywanym na wadze; próbują sformułować swoje spostrzeżenia dotyczące stosowanych zasad postępowania; 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać proste zadania tekstowe, których tematyka pozwala na zastosowanie metafor wagi, np.: „cegła waży kilo i pół cegły; ile wazy cegła?”; werbalizować i ilustrować zauważone przy tej okazji prawidłowości, np.: „na obie szalki można dołożyć to samo i równowaga szalek pozostanie bez zmian”; porządkować ilustracje przedstawiające kolejne etapy rozwiązywania równania z pomocą wagi; poszukiwać równań o tym samym rozwiązaniu;
<p>6.4.4 Rozwiązywanie zadań dotyczących sytuacji praktycznych, prowadzących do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</p>	<ul style="list-style-type: none"> zapisać treść zadania w postaci równania; rozwiązać proste zadanie za pomocą równania; sprawdzić, czy rozwiązanie pasuje do treści zadania; 	<ul style="list-style-type: none"> trzeba przeanalizować treść zadania i przedstawić ją za pomocą prostego rysunku; trzeba przeanalizować treść zadania i przedstawić ją w postaci równania; trzeba układać zadanie pasujące do rysunku oraz do równania; 	<ul style="list-style-type: none"> porównywać różne metody rozwiązania tego samego zadania; przedstawiać treść prostego zadania za pomocą rysunków, porównywać te rysunki i analizować ich przydatność w procesie rozwiązywania zadania; przedstawiać rysunki opisujące zadania za pomocą równań; zapisywać w postaci równania, a następnie rozwiązywać, proste zadania tekstowe; układać historyjki do podanych równań, sprawdzać sensowność otrzymanego rozwiązania.

5.3.5. Organizowanie danych

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
	Należy dążyć, aby uczeń potrafił:	Uczniowie podejmują działania, przy których:	Uczniowie mogliby:
6.5.1 Używanie diagramów słupkowych i kołowych; reprezentowanie zebranych danych w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> • zaprojektować kwestionariusz do zbierania danych i posłużyć się nim; • przedstawić zebrane dane w postaci diagramu słupkowego lub kołowego; • posłużyć się średnią przy analizowaniu danych; 	<ul style="list-style-type: none"> • projektują formularz do zbierania oraz zapisywania danych i opinii; • posługują się formularzem (gotowym lub samodzielnie przygotowanym) do zebrania danych; • przedstawiają zebrane dane za pomocą diagramów słupkowych i kołowych; • zaznaczają zebrane dane w układzie współrzędnych; • trzeba sprecyzować prostą hipotezę (opinię), po czym zebrać i przeanalizować dane, aby przekonać się, czy hipoteza się potwierdza; • wyszukują, analizują i interpretują dane przytaczane w środkach masowego przekazu; • badają, czy jest możliwe, aby średnia kilku liczb była jedną z tych liczb albo była większa od każdej z nich, albo 	<ul style="list-style-type: none"> • zebrać informacje o tym, ile czasu zajmuje poszczególnym uczniom dotarcie do szkoły; kto ma najbliżej, a kto ma najdalej; ile przeciętnie czasu poświęcają na drogę do szkoły, w jaki sposób można te dane przedstawić; • zastanowić się, jak porównać skuteczność dwóch zawodników czy dwóch drużyn sportowych, np. zespołów koszykarskich czy piłkarskich; • zaplanować zabawę w klasie i dobrać muzykę zgodnie z upodobaniami; • zastanowić się nad tym, jak wygląda „przeciętny” uczeń w ich klasie, jaki ma wzrost, jaki ma kolor włosów, oczu itp.; • wyobrazić sobie, że mają poprowadzić sklepik szkolny i w najbliższej przyszłości powinni zamówić do niego towar; jakie informacje są im potrzebne do przygotowania właściwego zamówienia; w jaki sposób można te dane zdobyć; • przeprowadzić ankietę na temat ulubionego rodzaju literatury, muzyki, wykończenia, programu telewizyjnego, książki itp.; powtórzyć ją dla innego kręgu osób i porównać otrzymane wyniki; czy na podstawie zebranych opinii można sformułować jakiś wniosek; • zbadać czas reakcji uczniów ich klasy, kto ma najlepszy refleks, a kto najslabszy w serii prób; jak można przedstawić te wyniki; w jaki sposób zorganizować te badania, aby wyniki były możliwie najbardziej obiektywne; badać, kto ma lepszy refleks – dziewczęta czy chłopcy; • obserwować, w jaki sposób zmieniają się kursy walut, notować swoje spostrzeżenia i prognozować rozwój sytuacji; • zbadać, która z trzech propozycji spędzenia dnia sportu jest najwyższej oceniana przez uczniów ich klasy, innych klas, całej szkoły; zaplanować sposób przeprowadzenia sondażu; obserwować, w jaki sposób zmieniają się wyniki w miarę zwiększania się liczby uczniów biorących udział w ankiecie;
6.5.2 Wyciąganie wniosków z zebranych danych; średnia arytmetyczna			
6.5.3 Używanie pojęcia „równych szans”; przewidywanie, że pewne wyniki mają większe szanse niż inne, próby oceny tych szans	<ul style="list-style-type: none"> • wskazać mechanizmy losowe, których wyniki mają jednakowe szanse; • ocenić, czy badana gra jest sprawiedliwa i uzasadnić swoją opinię; 	<ul style="list-style-type: none"> • zastanawiają się nad tym, co to znaczy, że gra jest sprawiedliwa; • oceniają szanse graczy na zwycięstwo, znając reguły gry; • próbują tak zmienić reguły, aby gra stała się sprawiedliwa (albo dawała większe szanse konkretnemu zawodnikowi); • projektują mechanizmy losowe (np. bączki) o określonych własnościach; 	<ul style="list-style-type: none"> • zastanowić się, w jaki sposób można wylosować jedną osobę spośród pięciu ochotników i w jaki sposób można zorganizować to losowanie, aby było ono „sprawiedliwe”; • oceniać szansę wyciągnięcia kulki zielonej z worka, w którym są np. trzy kulki zielone, cztery czerwone i trzy niebieskie; • badać np. następującą grę dwuosobową: jeden z zawodników rzuca trzema kartonowymi krążkami, po obu stronach których napisano odpowiednio <i>a</i> i <i>b</i>, <i>b</i> i <i>c</i> oraz <i>c</i> i <i>a</i>, zawodnik <i>A</i> zdobywa punkt, jeśli wypadną trzy różne litery, zawodnik <i>B</i>, gdy przynajmniej dwie są identyczne;

HASŁA PROGRAMOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE	DZIAŁANIA UCZNIÓW	PRZYKŁADY ZADAŃ I SYTUACJI DYDAKTYCZNYCH
	Należy dążyć, aby uczeń potrafił:	<p>Uczniowie podejmują działania, przy których:</p> <ul style="list-style-type: none"> • trzeba ustalić, że jeśli każdy np. z 6 możliwych wyników ma jednakowe szanse, to szansa pojedynczego wyniku wynosi $\frac{1}{6}$; • trzeba podawać i uzasadniać subiektywne oszacowania szans poszczególnych wyników dla różnych badanych mechanizmów losowych; 	<p>Uczniowie mogliby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opracowywać zasady gier o różnych „stopniach sprawiedliwości”, tzn. np. takie, w których jeden zawodnik ma dwa razy większe szanse na zwycięstwo niż drugi, albo trzy razy większe itp. oraz weryfikować doświadczalnie słuszność swoich propozycji;
6.5.4 Próby badania doświadczeń losowych; częstości przewidywane a częstości z doświadczenia	<ul style="list-style-type: none"> • opowiedzieć o wybranym przez siebie prostym doświadczeniu losowym; • podać przykładowe wyniki dla badanego doświadczenia losowego; 	<ul style="list-style-type: none"> • opisują i przedstawiają w różny sposób badane doświadczenie losowe; • dobierają sposób zapisu wyników do konkretnego doświadczenia; • trzeba próbować porównywać różne mechanizmy losowe; • trzeba przewidywać w oparciu o naturę mechanizmu losowego szanse poszczególnych wyników i konfrontować je z doświadczeniem; • próbują rozróżniać takie sytuacje, w których ocena szans może być oparta na wynikach o jednakowych szansach zajścia od takich, gdzie musi ona być oparta na zebranych danych; 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzać proste doświadczenia losowe i notować ich wyniki, np. obserwować resztę z dzielenia przez 5 numeru prawej strony losowo otwartej książki; • szukać wygodnej metody przedstawienia przebiegu i wyników wybranych doświadczeń losowych, np. dwukrotnego rzutu monetą itp., • zastanowić się, czy przy dwukrotnym rzucie monetą wynik ORZEŁ ORZEŁ ma takie same szanse jak ORZEŁ RESZKA; a potem spróbować sprawdzić to doświadczalnie; • badać gry, takie jak „Przeprawa przez rzekę”; gromadzić i analizować dane empiryczne, po czym badać grę teoretycznie i konfrontować wnioski z doświadczeniem; • zastanawiać się, jaka jest szansa na to, że kierowcą następnego samochodu przejeżdżającego obok szkoły będzie kobieta; w jaki sposób można oszacować tę szansę; • opisywać doświadczenie polegające na odczytywaniu ostatniej cyfry zatrzymanego stopera; • brać udział w zabawach i grach losowych wykorzystujących badane mechanizmy losowe; porównywać ich przewidywany wynik z rzeczywistym, obserwować, w jaki sposób liczba rozegranych partii wpływa na ocenę szans zawodników.

6. Opis założonych osiągnięć ucznia i propozycje metod ich oceny

6.1. Osiągnięcia uczniów

Szczegółowe cele edukacyjne programu *Matematyka 2001* zawarte w drugiej kolumnie komentarzy do haseł programu (por. 5. *Hasła programowe ze szczegółowymi celami edukacyjnymi i komentarzem dydaktycznym*) precyzują, na rozwijanie jakich umiejętności należy zwracać uwagę w procesie kształcenia. Nie wszystkie z tych umiejętności są jednakowo ważne z punktu widzenia matematycznej edukacji ucznia w kolejnych latach nauki w szkole podstawowej i w gimnazjum. Poniżej przytoczono listy podstawowych – ze względu na dalszy bezpieczny przebieg procesu kształcenia – osiągnięć uczniów w kolejnych klasach.

Klasa 4

Uczeń potrafi:

1. Odczytać i zapisać liczbę za pomocą znaków rzymskich.
2. Obliczyć, ile czasu upłynęło między dwoma zdarzeniami.
3. Wyrazić tę samą wielkość z użyciem różnych jednostek.
4. Porównać, dodać i odjąć dwa wyrażenia dwumianowane.
5. Odczytać temperaturę, także ujemną oraz ustalić, o ile stopni wzrosła lub spadła.
6. Odczytać informację z prostego, gotowego planu.
7. Określić rzeczywistą wielkość obiektu na podstawie rysunku sporządzonego w skali.
8. Zapisać liczbę naturalną słowami i cyframi.
9. Odczytać liczby naturalne zaznaczone na osi liczbowej.
10. Zaznaczyć liczby naturalne na osi liczbowej.
11. Porównać i uporządkować liczby naturalne.
12. Dodać i odjąć w pamięci dwie liczby dwucyfrowe.
13. Dodać i odjąć pisemnie dwie liczby trzycyfrowe.
14. Pomnożyć i podzielić w pamięci liczbę dwucyfrową przez jednocyfrową.
15. Pomnożyć pisemnie liczbę trzycyfrową przez dwucyfrową.
16. Podzielić pisemnie liczbę wielocyfrową przez dwucyfrową.
17. Porównać, o ile różnią się dwie wielkości.
18. Porównać, ile razy jedna wielkość jest większa lub mniejsza od drugiej.
19. Podzielić dwie liczby z resztą.

20. Wykonać proste obliczenie uwzględniając właściwą kolejność działań.
21. Wypisać wielokrotności podanej liczby naturalnej.
22. Stwierdzić czy liczba jest podzielna przez 2, 5, 10 lub 100.
23. Zapisać iloraz w postaci ułamka oraz ułamek w postaci ilorazu.
24. Porównać, dodać i odjąć dwa ułamki o tych samych mianownikach.
25. Rozpoznać na rysunku i nazwać narysowane wielokąty.
26. Rozpoznać na rysunku prostokąt i kwadrat, narysować je i opisać ich własności.
27. Obliczyć obwód i pole prostokąta o danych bokach.
28. Rozpoznać na rysunku sporządzonym na kracie i narysować na kracie odcinki równoległe i odcinki prostopadłe.
29. Rozpoznać wśród różnych brył prostopadłościan i sześcian oraz opisać ich własności.
30. Obliczyć, ile sześcianów jednostkowych zmieści się w prostopadłościanie o wymiarach naturalnych.

Klasa 5

Uczeń potrafi:

1. Oszacować wyniki obliczeń na liczbach dziesiętnych w kontekście zakupów.
2. Korzystać z gotowego planu.
3. Narysować prostokąt w danej skali.
4. Dodać i odjąć, pomnożyć i podzielić pisemnie dwie kilkucyfrowe liczby naturalne.
5. Zamienić ułamek niewłaściwy na liczbę mieszaną i liczbę mieszaną na ułamek niewłaściwy.
6. Skrócić lub rozszerzyć ułamek.
7. Porównać dwa ułamki.
8. Dodać i odjąć dwa ułamki o różnych mianownikach.
9. Porównać i uporządkować liczby całkowite.
10. Porównać i uporządkować liczby dziesiętne.
11. Dodać i odjąć pisemnie dwie liczby dziesiętne.
12. Pomnożyć i podzielić liczbę dziesiętną przez liczbę naturalną.
13. Pomnożyć i podzielić ułamek zwykły przez liczbę naturalną.

14. Obliczyć w prostej sytuacji ułamek danej wielkości.
15. Zamienić liczbę dziesiętną na ułamek. Zapisać, w prostych sytuacjach, ułamek w postaci liczby dziesiętnej.
16. Użyć kalkulatora do obliczeń na liczbach naturalnych, planując i wykonując działania we właściwej kolejności.
17. Zaokrąglić liczbę dziesiętną do całości, części dziesiątych lub setnych.
18. Rozwiązać proste zadanie tekstowe.
19. Rozstrzygnąć, czy liczba naturalna dzieli się przez 3 lub przez 9.
20. Wypisać dzielniki podanej liczby naturalnej.
21. Narysować okrąg, wskazać jego środek i promień.
22. Rozpoznawać i nazywać kąty: ostry, prosty, rozwarty.
23. Rozróżniać trójkąty równoboczne, równoramienne i różnoboczne oraz trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne.
24. Narysować trójkąt, mając dane trzy jego boki.
25. Obliczyć rozwartość trzeciego kąta trójkąta, znając rozwartości dwóch pozostałych kątów.
26. Wśród narysowanych czworokątów rozróżnić i nazwać: trapezy, równoległoboki, prostokąty, romby, kwadraty.
27. Obliczyć pole trójkąta, równoległoboku, trapezu.
28. Posługiwać się różnymi jednostkami pola.
29. Obliczyć objętość prostopadłościanu o podanych wymiarach.
30. Narysować siatkę prostopadłościanu i sześciąca.
31. Obliczyć pole powierzchni prostopadłościanu o podanych wymiarach.
32. Rozstrzygnąć, czy figury narysowane na sieci kwadratowej są symetryczne.
33. Odczytać dane z diagramu słupkowego i narysować diagram słupkowy na podstawie danych z tabelki.
34. Ocenić, które wydarzenie jest pewne, które możliwe, a które niemożliwe.
4. Dodać i odjąć, pomnożyć i podzielić dwie liczby całkowite.
5. Znaleźć liczbę odwrotną do danej liczby.
6. Pomnożyć i podzielić ułamki i liczby mieszane.
7. Obliczyć ułamek danej liczby.
8. Obliczyć, w prostych sytuacjach, liczbę, gdy dany jest jej ułamek.
9. Pomnożyć i podzielić dwie liczby dziesiętne.
10. Zaplanować i wykonać proste obliczenia, w których występują ułamki i liczby zapisane dziesiętnie.
11. Zapisać potęgę liczby naturalnej w postaci iloczynu i obliczyć jej wartość.
12. Rozpoznawać wśród modeli brył graniastoslupy, ostrosłupy, kule, stożki i walce.
13. Nazywać graniastoslupy i opisywać ich własności, np. na podstawie modeli.
14. Nazywać ostrosłupy i opisywać ich własności, np. na podstawie modeli.
15. Narysować siatkę graniastoslupa i ostrosłupa.
16. Obliczyć pole narysowanej siatki.
17. Obliczyć objętość prostego graniastoslupa.
18. Posługiwać się różnymi jednostkami objętości.
19. Obliczyć rozwartość kąta przyległego do danego kąta.
20. Obliczyć rozwartości kątów wierzchołkowych.
21. Ustalić, w prostych sytuacjach, czy dwie figury są przystające.
22. Odczytać współrzędne punktu zaznaczonego w układzie współrzędnych i zaznaczyć w układzie współrzędnych punkt o podanych współrzędnych.
23. Opisać sytuację prostym wyrażeniem algebraicznym.
24. Obliczyć wartość prostego wyrażenia algebraicznego.
25. Rozwiązać proste równanie liniowe.
26. Sprawdzić, czy otrzymana liczba jest rozwiązaniem równania.
27. Zapisać treść zadania używając rysunku lub równania.
28. Rozwiązać proste zadanie tekstowe za pomocą równania.
29. Sprawdzić, czy rozwiązanie pasuje do treści zadania.
30. Zebrać dane i przedstawić je w uporządkowany sposób (tabela, diagram słupkowy).
31. Obliczyć średnią arytmetyczną kilku liczb.
32. Ocenić szansę zajścia prostego zdarzenia, np. szansę wypadnięcia czterech oczek przy rzucie kostką.

Klasa 6

Uczeń potrafi:

1. Obliczyć prosty procent danej wielkości w znanym kontekście.
2. Wykonać na kalkulatorze kilkudziesięciokrotne obliczenie.
3. Znaleźć liczbę przeciwną do danej liczby.

6.2. Propozycje metod oceny osiągnięć ucznia

Ocenianie może być niezwykle ważnym narzędziem wspierającym i regulującym proces kształcenia, żeby jednak tak się stało, w codziennej praktyce szkolnej muszą być uwzględnione jego różne funkcje:

1. Diagnostowanie, pozwalające ustalić stopień opanowania przez ucznia poszczególnych umiejętności i zlokalizować przyczyny występowania trudności;
2. Informowanie ucznia (i jego rodziców/opiekunów) o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych i zaobserwowanych postępach;
3. Motywowanie ucznia do dalszej pracy;
4. Wspieranie ucznia w samodzielnym planowaniu własnego rozwoju;
5. Informowanie zainteresowanych, w tym samego nauczyciela, o efektywności procesu nauczania – opisywanie rozwoju i postępów uczniów, ewaluacja i modyfikowanie procesu nauczania; oraz ta najbardziej „popularna”
6. Różnicowanie i klasyfikowanie uczniów.

W *Matematyce 2001* chcemy podkreślić szczególne znaczenie, wciąż w naszych szkołach niedocenianej, diagnostycznej funkcji procesu oceniania. Błędy popełniane przez uczniów są cennym źródłem informacji nie tylko o ich sposobie myślenia, ale także o usterkach samego procesu kształcenia. **Zachęcamy do wspólnego poszukiwania przyczyn popełnianych przez uczniów błędów i refleksji nad nimi.** Znalezienie źródła błędu jest pierwszym niezbędnym krokiem w stronę skutecznego usunięcia powstałej trudności. Dzięki takiemu podejściu każdy uczeń ma szansę stać się aktywnym uczestnikiem procesu nauczania – jest on włączany w ocenianie, stając się podmiotem oceny i jej uczestnikiem, a nie tylko przedmiotem klasyfikacji. Tylko w takiej sytuacji ocenianie może faktycznie motywować do dalszej nauki i zarazem formować dalszy przebieg procesu kształcenia.

W programie *Matematyka 2001* zachęcamy do tego, aby przy ocenianiu odróżniać kompetencje od drobnych umiejętności. Kompetencje w danym obszarze edukacji powstają w wyniku integracji wielu drobnych umiejętności i sprawności, z których każdą można by pominąć, gdy pozostałe są na odpowiednim poziomie. Kompetencja jest więc umiejętnością wyższego rzędu. **Nabywanie przez uczniów kompetencji i ich poszerzanie jest jednym z głównych celów edukacji, nabywanie drobnych umiejętności jest środkiem do osiągnięcia tego celu.** Takie podejście daje nowe spojrzenie na ocenę osiągnięć szkolnych i ma daleko idące praktyczne konsekwencje. Przede wszystkim stwarza warunki do wprowadzenia *strategii holistycznej* w procesie oceniania, czyli takiej, w której ocenie podlegają

wszystkie obszary aktywności ucznia. Oto podstawowe cechy oceniania holistycznego:

- Ocena całościowa (holistyczna) bierze pod uwagę specyficzne, indywidualne cechy ucznia, przebieg jego nauki, dynamikę rozwoju (szybkość uczenia się, punkt wyjścia), sprawności praktyczne i zaangażowanie. Na wyniki nauczania wpływają bowiem nie tylko nasze zabiegi w klasie, lecz także np. zasób wiedzy ucznia z poprzedniego etapu edukacji.
- Ocenianie pełni rolę kształtującą, dostarcza informacji zwrotnej dla dalszego postępowania i dzięki temu buduje i wspiera motywację ucznia.
- Ocenianie angażuje uczniów w sam proces oceniania. Można to osiągnąć wówczas, gdy ocenianie nie ma charakteru represyjnego, daje uczniowi uczciwą informację o osiągnięciach oraz czas na ewentualną poprawę – fair play obowiązuje i uczniów i nauczycieli.

W *Matematyce 2001* dążymy do oceniania całościowego, opartego na wielu źródłach informacji, nie tylko na sprawdzianach i testach drobnych umiejętności. Zachęcamy więc do oceniania różnych form aktywności uczniów:

- dłuższych sprawdzianów i testów, złożonych zarówno z zadań otwartych, jak i zamkniętych,
- krótszych form pisemnych, czyli kartkówek,
- odpowiedzi ustnych – podczas przedstawiania przez ucznia własnych wniosków czy uzasadniania swojego stanowiska, przy okazji prezentowania strategii czy opisywania stosowanych algorytmów i w innych, specyficznych dla tej formy wypowiedzi, sytuacjach,
- pracy w grupie, gdy ważny jest nie tylko wynik i efekt pracy, ale także rzetelność współpracy, współuczestniczenie, podział obowiązków;
- prac o charakterze badawczym i prac długoterminowych.

Lista ta nie wyczerpuje form pracy ucznia możliwych i wartych oceny. Które formy będziemy oceniać, jak często i jaką nadamy im rangę, zależy od stawianych sobie celów, a także od zakresu aktywności proponowanych uczniom w toku uczenia się.

W procesie oceniania jest potrzebne rzetelne, jawne gromadzenie informacji i odpowiednie ich dokumentowanie (np. teczka ucznia z jego pracami, ocenianie z wystawą prac, uznanie osiągnięć poprzez specyficzny system drobnych nagród). Sposób wyrażania ocen nie powinien zrażać uczniów. Zwłaszcza dolna część skali ocen może być w przełożeniu na słowa bardzo trudna i kłopotliwa. Warto więc pamiętać o tym, że zawsze, nawet przy niezbyt pozytywnej ocenie, dla ucznia wartościowe będzie omówienie słabych i mocnych stron jego pracy oraz wskazanie, na czym powinien się skupić, aby w przyszłości osiągać lepsze rezultaty.

7. Program *Matematyka 2001* a podstawa programowa oraz standardy wymagań

7.1. Zadania ogólne szkoły

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych i gimnazjów stawia przed polską szkołą jako instytucją oświatową i przed jej pracownikami wiele zadań (zwanych zadaniami ogólnymi szkoły), których stała realizacja służy osiągnięciu nadrzędnego celu edukacji, jakim jest wszechstronny rozwój (każdego) ucznia.

Program nauczania Matematyka 2001 został tak zbudowany, aby możliwie jak najbardziej to ułatwić (por. 2. *Program Matematyka 2001 – założenia dydaktyczne i wychowawcze oraz szczegółowe cele edukacyjne* i 5. *Hasła programowe ze szczegółowymi celami edukacyjnymi i komentarzem dydaktycznym*).

Proponowany w programie **styl nauczania**, charakteryzujący się stałym angażowaniem uczniów w proces kształcenia, poprzez ciągłe pobudzanie ich aktywności intelektualnej i wzmacnianie ich motywacji do uczenia się, stwarza dobre warunki m.in. do:

- rozumienia przez uczniów poznawanych treści, które w znacznej mierze są wynikiem ich samodzielnej twórczej działalności;
- zdobywania przez nich wiedzy matematycznej na poziomie wystarczającym do dalszej nauki w gimnazjum;
- rozwijania u uczniów umiejętności dostrzegania, poszukiwania, opisywania i wykorzystywania różnorodnych związków i zależności;
- wprowadzania uczniów w świat odkryć matematycznych i prostych argumentacji, budowania podstaw do dalszego rozwoju różnych narzędzi intelektualnych, służących ich matematycznemu rozwojowi, w tym umiejętności myślenia analitycznego i syntetycznego;

- opanowywania sztuki wypowiedzania się, pisania i czytania ze zrozumieniem.

Program Matematyka 2001, zgodnie z wymogami *Podstawy programowej*, kładzie duży nacisk, dobierając odpowiednio proponowane konteksty sytuacyjne i metody pracy, na rozwijanie **umiejętności kluczowych** uczniów, np. takich, jak:

- umiejętność stosowania zdobywanej wiedzy, także w codziennych sytuacjach;
- umiejętność poszukiwania, gromadzenia, porządkowania i wykorzystywania informacji pochodzących z różnych źródeł i służących różnym celom;
- umiejętność rozwiązywania problemów zarówno indywidualnie, jak i w zespole;
- umiejętność współdziałania w zespole i pracy w grupie (o różnej liczebności);
- umiejętność skutecznego porozumiewania się w różnych sytuacjach – przy wspólnym tworzeniu, przy przekazywaniu informacji, przy wzajemnym przekonywaniu się itp.;
- umiejętność posługiwania się kalkulatorem i (w miarę możliwości) komputerem – także w różnym celu i w różnych sytuacjach.

Proponowany klimat wspólnej pracy, dialogu i wspólnego budowania stwarza dobre warunki także dla kształtowania **postaw uczniów**, m.in. dzięki:

- pobudzaniu ich dociekliwości poznawczej i zachęcaniu do samodzielności – także intelektualnej;
- eksponowaniu użyteczności zdobywanej wiedzy matematycznej;
- budowaniu sytuacji służących rozwijaniu umiejętności słuchania innych i rozumienia ich poglądów.

7.2. Podstawa programowa dla klas 1–3

Nowelizacja *Podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych i gimnazjów* z dnia 23 sierpnia 2007 roku w istotny sposób ograniczyła zakres treści matematycznych w klasach 1–3. Wiele z zagadnień tradycyjnie pojawiających się w nauczaniu początkowym matematyki i zawartych w poprzedniej wersji podstawy (lub „kryjących się” za jej hasłami)

zniknęło z niej, w wyniku doprecyzowania jej intencji. I tak:

- zakres operacji rachunkowych na liczbach naturalnych został ograniczony do 100;
- usunięto z podstawy algorytmy pisemnego dodawania i odejmowania oraz algorytm pisemnego mnożenia przez liczby jednocyfrowe;

- zrezygnowano z prób zamieniania jednostek długości i masy oraz operacji rachunkowych wykonywanych na wyrażeniach dwumianowanych;
- obliczenia zegarowe ograniczono do operowania pełnymi godzinami;
- wyraźnie zaznaczono, że należy unikać posługiwania się liczbami ujemnymi przy odczytywaniu wskazań termometru;
- rozwiązywanie zadań tekstowych ograniczono do

zadań wymagających wykonania jednego działania, czyli do zadań prostych.

Oznacza to, że program nauczania matematyki w klasach 4–6 musi potraktować te zagadnienia w taki sposób, jakby dopiero na II etapie kształcenia uczniów miał z nimi pierwszy kontakt. *Program nauczania Matematyka 2001* tak właśnie czyni (por. 5. *Hasła programowe ze szczegółowymi celami edukacyjnymi i komentarzem dydaktycznym*).

7.3. Podstawa programowa dla klas 4–6

Podstawa programowa z matematyki dla II etapu kształcenia stawia przed szkołami cztery zadania, których realizacja powinna determinować postać procesu nauczania w każdej polskiej klasie:

1. Zapewnienie kształcenia promującego samodzielne, krytyczne i twórcze myślenie; ograniczenie do minimum działań schematycznych i odtwórczych.
2. Zapewnienie każdemu uczniowi warunków do rozwoju zdolności matematycznych na miarę jego możliwości poznawczych.
3. Przygotowanie uczniów do samodzielnego zdobywania wiedzy na dalszych etapach edukacji.
4. Wdrożenie uczniów do korzystania z nowoczesnych narzędzi (kalkulatory, komputery) i źródeł informacji (podręczniki, atlasy, encyklopedie).

Widoczne w tych zapisach intencje przybliżenia uczniom istoty poznawanych pojęć matematycznych oraz wykonywanych operacji, pobudzenia dziecięcej aktywności i twórczości są bardzo bliskie programowi *Matematyka 2001* od początku jego istnienia (por. 2. *Program Matematyka 2001 – Założenia dydaktyczne i wychowawcze oraz szczegółowe cele edukacyjne* i 5. *Hasła programowe ze szczegółowymi celami edukacyjnymi i komentarzem dydaktycznym*).

Podstawa formułuje również cele edukacyjne dla klas 4–6:

1. Przystwojenie podstawowych pojęć i umiejętności matematycznych znajdujących zastosowanie w najprostszych sytuacjach praktycznych, a szczególnie opisanie:
 - a) sprawnego wykonywania obliczeń na liczbach naturalnych, ułamkach zwykłych i dziesiętnych;
 - b) umiejętności rozwiązywania zadań prowadzących do obliczeń arytmetycznych, użycia wzoru lub

rozwiązania łatwego równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;

- c) umiejętności wykorzystywania najprostszych pojęć geometrii w sytuacjach praktycznych; rozwój wyobraźni przestrzennej;
- d) wprowadzenie do gromadzenia danych, ich porządkowania i tworzenia ich najprostszych reprezentacji.

2. Wytrobienie nawyku obserwacji, eksperymentowania, samodzielnego poszukiwania i zdobywania informacji.

I odpowiadające tym celom osiągnięcia:

1. Uzyskanie sprawności w wykonywaniu obliczeń na liczbach naturalnych, ułamkach zwykłych i dziesiętnych, także za pomocą kalkulatora.
2. Mierzenie i obliczanie długości, kąta, pola, objętości, czasu, wagi w sytuacjach praktycznych.
3. Posługiwanie się planem i mapą.
4. Rozwiązywanie zadań dotyczących sytuacji praktycznych, prowadzących do obliczeń arytmetycznych, zastosowania wzoru lub rozwiązania łatwego równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.
5. Odczytywanie informacji z prostych wykresów i diagramów.

Także i w tym zakresie program *Matematyka 2001* w pełni uwzględnia intencje podstawy programowej (por. 5. *Hasła programowe ze szczegółowymi celami edukacyjnymi i komentarzem dydaktycznym* oraz 6. *Opis założonych osiągnięć ucznia i propozycje metod ich oceny*).

W rozdziale 3. *Hasła programowe z podziałem na klasy* czonką półgrubą wyróżnione są te hasła programowe, które powtarzają hasła z podstawy programowej dla II etapu lub hasła te specyfikują.

7.4. Standardy wymagań będące podstawą przeprowadzenia sprawdzianu na zakończenie szkoły podstawowej

Standardy wymagań będące podstawą przeprowadzenia sprawdzianu w ostatnim roku nauki w szkole podstawowej są pogrupowane w pięć ponadprzedmiotowych kategorii:

1. czytanie,
2. pisanie,
3. rozumowanie,
4. korzystanie z informacji,
5. wykorzystywanie wiedzy w praktyce.

W każdej z tych kategorii występują standardy wymagań, które dotyczą bezpośrednio matematycznej wiedzy uczniów. I tak, dla kolejnych standardów są to np.:

ad. 1: rozumienie symboli występujących w instrukcjach i opisach diagramów, map, planów, schematów; odczytywanie danych z tekstu źródłowego, tabeli, wykresu, planu, mapy, diagramu oraz odpowiadanie na proste pytania z nimi związane;

ad. 2: pisanie notatki w formie planu, tabeli, wykresu; pisanie instrukcji i przepisu; formułowanie pytań, potwierdzeń i zaprzeczeń; przedstawianie w postaci graficznej danych zapisanych w tabeli, np. w postaci diagramu słupkowego, prostego schematu, czy umieszczenie ich na osi liczbowej;

ad. 3: obliczanie upływu czasu między wydarzeniami i porządkowanie wydarzeń chronologicznie; przedstawianie przyczyn i skutków wydarzeń i zjawisk; wyrażanie i uzasadnianie własnych opinii; opisywanie sytu-

acji za pomocą wyrażenia arytmetycznego i prostego wyrażenia algebraicznego, prostego równania, planu, mapy, diagramu słupkowego; rozpoznawanie i charakteryzowanie cech i własności liczb i figur; dostrzeganie prawidłowości, opisywanie ich i sprawdzanie na przykładach; ustalanie sposobu rozwiązania zadania i prezentacji uzyskanego rozwiązania; analizowanie otrzymanych wyników i ocenianie ich sensowności;

ad. 4: wskazywanie źródeł informacji; analizowanie ofert mediów i dokonywanie wyborów na podstawie wskazanych kryteriów;

ad. 5: wybieranie narzędzi służących do pomiaru; wykonywanie obliczeń dotyczących długości, powierzchni, objętości, wagi, czasu, temperatury i pieniędzy; planowanie i wykonywanie obliczeń z wykorzystaniem kalkulatora; wykorzystywanie w sytuacjach praktycznych własności liczb i figur.

Program nauczania Matematyka 2001 został tak opracowany, aby uczeń w procesie kształcenia mógł osiągnąć wszystkie wymienione wyżej umiejętności. Standardy 1, 2 i 4 znajdują swoje odbicie przede wszystkim w hasłach programowych z działów *Matematyka na co dzień*, *Algebra* i *Organizowanie danych*. Standardy 3 i 5 silniej wiążą się z działami *Matematyka na co dzień*, *Arytmetyka* i *Geometria* (por. 5. *Hasła programowe ze szczegółowymi celami edukacyjnymi i komentarzem dydaktycznym*).

Zestaw pomocy dla nauczyciela szkoły podstawowej Klasa 4

Zestaw zawiera:

- plansze formatu A3 z grammi dydaktycznymi (4 gry, po 15 egzemplarzy każdej)
- dwustronny plakat z planszą 100 liczb oraz tabliczką mnożenia
- karty z liczbami 0 – 20 (dwa zestawy po 21 kart)
- karty do systemu dziesiętnego (łącznie 36 kart)
- modele ułamków o mianownikach: 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 (dwa zestawy po 7 plansz)
- modele osi liczbowej (2 egzemplarze)
- drewniane sześciennie klocki o boku 1 cm (500 sztuk)
- miarki (krawieckie) o długości 1,5 m (5 sztuk)
- sześciennie kostki do gier (45 sztuk)
- pionki do gier (40 sztuk, po 10 sztuk w czterech kolorach)
- żetony (100 sztuk, po 50 sztuk w dwóch kolorach)
- magnesy (10 sztuk)
- lusterka (10 sztuk)
- samoprzylepne naklejki z logo *Matematyka 2001* (30 sztuk)
- zegar ścienny z logo *Matematyka 2001*
- instrukcja zawierająca przykłady wykorzystania poszczególnych elementów Zestawu



Zestaw pomocy jest ściśle skorelowany z pakietem materiałów *Matematyki 2001* do klasy 4. Przyda się on jednak każdemu nauczycielowi, który chce pracować w nowoczesny sposób, zgodnie ze współczesną wiedzą o prawidłowościach nauczania i uczenia się matematyki.

Zestaw pomocy dla nauczyciela szkoły podstawowej Klasa 5

Zestaw zawiera:

1. Pomoce demonstracyjne

- karty do operacji na liczbach dziesiętnych (24 karty) – dopełnienie do „Zestawu pomocy dla nauczyciela klasy 4”
- modele kątów: ostrych, prostych, rozwartych, półpełnych, wklęsłych (4 karty)
- kolorowe wielokąty do układania posadzek: trójkąty równoboczne (100 sztuk), kwadraty (50 sztuk), sześciokąty foremne (30 sztuk)
- paski z tabliczki mnożenia (do operacji na ułamkach zwykłych)
- dwustronna maszynka liczbowa (z jednym i z dwoma wejściami)
- zestaw do demonstrowania metody równań równoważnych (dwie szalki, podstawa wagi, przedmioty do ważenia, odważniki).

2. Plakaty

- plansza „drugiej setki” (liczby 100-199)
- sieć kwadratowa
- liczydło planszowe
- układ współrzędnych
- dwie osie liczbowe

3. Pomoce inne

- kostki dziesięciościenne (10 sztuk) oraz czworo-, ośmio-, dwunasto- i dwudziestościenne (po 3 sztuki)
- półkwadrat (5 sztuk)
- zestaw patyczków (500 sztuk)
- 40 magnesów (w dwóch rozmiarach)
- koła papierowe o promieniach: 2 cm, 3 cm, 6 cm, w trzech kolorach (po 100 sztuk)
- bloczek z układem współrzędnych (100 kartek)
- bloczek z liczbami 0-99 (100 kartek)
- koperty (60 sztuk)



Zestaw pomocy jest ściśle skorelowany z pakietem materiałów *Matematyki 2001* do klasy 5. Przyda się on jednak każdemu nauczycielowi, który chce pracować w nowoczesny sposób, zgodnie ze współczesną wiedzą o prawidłowościach