



OŚRODEK  
ROZWOJU  
EDUKACJI

Elżbieta Kurkiewicz

# Z matematyką za pan brat

Program nauczania matematyki  
w gimnazjum

## SPIS TREŚCI

str.

<b>1. Wstęp.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Innowacyjne ujęcie programu.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Szczegółowe cele kształcenia i wychowania.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Treści zgodne z treściami nauczania zawartymi w podstawie programowej kształcenia ogólnego... 9</b>	
<b>Podział treści nauczania zawartych w podstawie programowej kształcenia ogólnego</b>	
<b>Realizacja wymagań szczegółowych nauczania matematyki zawartych w podstawie programowej dla III etapu edukacyjnego.</b>	
<b>5. Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów oraz warunków, w jakich program będzie realizowany.....</b>	<b>88</b>
<b>6. Opis założonych osiągnięć ucznia.....</b>	<b>110</b>
<b>7. Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć ucznia.....</b>	<b>110</b>
<b>8. Karty pracy.....</b>	<b>113</b>

*Matematyk naprawdę zna jakieś pojęcie,  
gdy zapomni definicję, a mimo to umie  
je stosować (Roman Sikorski)*

## 1. Wstęp

Program nauczania matematyki „Z MATEMATYKĄ ZA PAN BRAT” jest efektem moich wieloletnich doświadczeń w pracy z uczniami w wieku gimnazjalnym. Przeznaczony jest dla III etapu edukacyjnego. Program jest zgodny z podstawą programową kształcenia ogólnego (Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 roku). Zapewnia realizację wszystkich treści nauczania – wymagań szczegółowych zawartych w podstawie programowej kształcenia ogólnego. Układ programu jest spiralny. Część lekcji przeznaczona jest na przypomnienie i utrwalenie wiadomości i umiejętności matematycznych ze szkoły podstawowej. Treści nauczania są tak rozplanowane, że jest miejsce na powtarzanie i utrwalanie zagadnień omówionych wcześniej. Pozwala to na wyposażenie uczniów w dobrze opanowane i przeciwiczone umiejętności oraz wiadomości z zakresu matematyki.

W programie kładę nacisk na rozwiązywanie zadań tekstowych, czytanie ze zrozumieniem tekstów zawierających informacje liczbowe, wykresy, diagramy, zależności geometryczne oraz na zastosowanie umiejętności matematycznych w życiu codziennym.

Program uwzględnia także indywidualizację procesu nauczania poprzez uwzględnienie zróżnicowanych potrzeb i możliwości uczniów mających problemy z nauką matematyki, uczniów dyslektycznych oraz uczniów szczególnie uzdolnionych.

Realizacja programu uwzględnia korzystanie z zasobów portalu edukacyjnego Scholaris, co na pewno urozmaici i wzbogaci lekcje matematyki oraz umożliwi uczniom lepsze zrozumienie omawianych zagadnień.

Treści szczegółowe opracowane w proponowanym programie nauczania matematyki oraz sposoby ich realizacji nastawione są na realizację umiejętności kluczowych zawartych w podstawie programowej kształcenia ogólnego.

Należą do nich:

- ✦ czytanie – umiejętność rozumienia, wykorzystywania i refleksyjnego przetwarzania tekstów, w tym tekstów kultury, prowadząca do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa;
- ✦ myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystywania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;
- ✦ myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa;
- ✦ umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych, zarówno w mowie jak i w piśmie;
- ✦ umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi;
- ✦ umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;
- ✦ umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się;
- ✦ umiejętność pracy zespołowej.

## 2. Innowacyjne ujęcie programu

- ⤴ Omawianie, wprowadzanie nowych treści i zagadnień zaczynamy od ćwiczeń praktycznych, a dopiero później ewentualnie przechodzimy do teorii i definicji. Od ucznia gimnazjum nie wymagamy wyuczonych na pamięć regułek i definicji. Uczeń ma umieć zastosować daną umiejętność i wiedzę w praktyce.
- ⤴ W programie, część lekcji przeznaczona jest na pracę z tekstem i kształcenie umiejętności czytania ze zrozumieniem. Teksty powinny być tak dobrane, aby można było doskonalić i zastosować umiejętności z danego działu matematyki. Teksty do działu *Liczby wymierne dodatnie* powinny zawierać dużo informacji liczbowych. Mogą to być przepisy kulinarne, instrukcje obsługi, cenniki (do muzeum, na basen ...), rozkłady jazdy, teksty o naszym mieście, teksty o tematyce ekologicznej. Uczniowie mają wtedy możliwość wykorzystania umiejętności pamięciowego wykonywania działań, zastosowania algorytmów działań pisemnych, szacowania wyników, wykonywania obliczeń na ułamkach zwykłych i dziesiętnych, zaokrąglania liczb, porównywania różnicowego i ilorazowego. Mamy dwa rodzaje pytań do tekstu: pytania na które odpowiedź jest zawarta bezpośrednio w tekście oraz pytania na które, aby odpowiedzieć należy przetworzyć informacje np. wykonując obliczenia, wnioskując, porównując. Uczniowie powinni także sami lub w grupie układać pytania do gotowych tekstów a także pisać krótkie teksty zawierające informacje liczbowe.
- ⤴ Część lekcji przeznaczona jest także na kształcenie umiejętności w obszarach celów kształcenia, czyli wymagań ogólnych z matematyki III etapu edukacyjnego zapisanych w podstawie programowej kształcenia ogólnego.
- ⤴ W dziale *Sposoby osiągania celów, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów*, szczegółowo opisują problemy jakie mogą mieć na lekcjach matematyki uczniowie dyslektyczni oraz sposoby pracy z tymi uczniami.
- ⤴ Proponuję też wprowadzenie sposobów szybkiego liczenia (kilka z nich opisuję w dziale *Sposoby osiągania celów, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów*).
- ⤴ Program uwzględnia wykorzystywanie przez nauczycieli bogatych zasobów portalu edukacyjnego Scholaris.

### 3.Szczegółowe cele kształcenia i wychowania

Program umożliwia realizację w pełni celów kształcenia ogólnego na III etapie edukacyjnym, zapisanych w podstawie programowej kształcenia ogólnego:

- ▲ przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk,
- ▲ zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów,
- ▲ kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.

Nauczanie matematyki na III etapie edukacyjnym ma kształcić następujące wymagania ogólne:

#### **I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.**

Uczeń interpretuje i tworzy teksty o charakterze matematycznym, używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.

#### **II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.**

Uczeń używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi.

#### **III. Modelowanie matematyczne.**

Uczeń dobiera model matematyczny do prostej sytuacji, buduje model matematyczny danej sytuacji.

#### **IV. Użycie i tworzenie strategii.**

Uczeń stosuje strategię jasno wynikającą z treści zadania, tworzy strategię rozwiązania problemu.

## V. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń prowadzi proste rozumowania, podaje argumenty uzasadniające poprawność rozumowania.

Ponadto program „Z MATEMATYKĄ ZA PAN BRAT” umożliwia realizację celów kształcenia i wychowania.

### Cele kształcenia

- ♣ podwyższanie umiejętności arytmetycznych uczniów,
- ♣ kształcenie i rozwijanie abstrakcyjnego i logicznego myślenia uczniów,
- ♣ rozwijanie wyobraźni przestrzennej,
- ♣ doskonalenie umiejętności czytania ze zrozumieniem,
- ♣ doskonalenie umiejętności posługiwania się językiem matematycznym,
- ♣ kształcenie umiejętności przeprowadzania prostych rozumowań matematycznych,
- ♣ wdrażanie do stosowania umiejętności matematycznych w sytuacjach praktycznych, z życia codziennego,
- ♣ rozwijanie zdolności i zainteresowań matematycznych,
- ♣ rozwijanie umiejętności interpretowania danych,

### Cele wychowania

- ♣ doskonalenie koncentracji uwagi,
- ♣ wdrażanie do samodzielności, systematyczności i wytrwałości,
- ♣ wdrażanie do samodzielnego podejmowania decyzji,
- ♣ rozwijanie umiejętności rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych i uczenia się,
- ♣ kształtowanie pozytywnego nastawienia do podejmowania wysiłku intelektualnego

- ✦ rozwijanie umiejętności słuchania innych,
- ✦ kształcenie umiejętności pracy w grupie,
- ✦ kształcenie umiejętności radzenia sobie ze stresem,



## 4. Treści zgodne z treściami nauczania zawartymi w podstawie programowej kształcenia ogólnego.

Podział treści nauczania zawartych w podstawie programowej kształcenia ogólnego:

Dział programowy	Liczba godzin Klasa I	Liczba godzin Klasa II	Liczba godzin Klasa III	Razem
Liczby wymierne dodatnie.	36			36
Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie).	19	4	9	32
Potęgi.		15	4	19
Pierwiastki.		12	3	15
Procenty.	18	3	5	26
Wyrażenia algebraiczne.	14	3	3	20
Równania.	18	23	10	51
Wykresy funkcji.			11	11
Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa.			13	13
Figury płaskie.	14	59	10	83
Bryły.			33	33
Lekcje organizacyjne.	1	1	1	3
Lekcje do dyspozycji nauczyciela.	8	9	26	43

<b>Razem</b>	128	129	128	385
--------------	-----	-----	-----	-----

## Realizacja wymagań szczegółowych nauczania matematyki zawartych w podstawie programowej dla III etapu edukacyjnego.

### Klasa I

Treści nauczania – wymagania szczegółowe zapisane w podstawie programowej III etapu edukacyjnego Uczeń:	Proponowany temat lekcji	Liczba jednostek lekcyjnych	Osiągnięcia Uczeń:	Uwagi o realizacji	Wykorzystanie zasobów Scholaris
	Lekcja organizacyjna.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia sposoby sprawdzania osiągnięć ucznia,</li> <li>- wymienia zasady oceniania z matematyki,</li> <li>- podaje miejsce, gdzie jest dostępny opis wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych,</li> <li>- zna warunki i tryb uzyskania wyższej niż</li> </ul>	Zapoznanie z zespołem klasowym. Omówienie zasad oceniania oraz sposobów sprawdzania osiągnięć uczniów.	

			przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej z matematyki,		
<b>Liczby wymierne dodatnie</b>					
-szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych,	Działania na liczbach naturalnych (przypomnienie).	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wykonuje w pamięci cztery działania na liczbach naturalnych w zakresie 100,</li> <li>-wykonuje w pamięci proste działania na liczbach naturalnych większych od 100,</li> <li>-rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem obliczeń pamięciowych,</li> <li>- stosuje techniki szybkiego liczenia,</li> <li>-zaokrągla liczby,</li> <li>-samodzielnie układa zadania tekstowe,</li> <li>- wykonuje działania na liczbach naturalnych sposobem pisemnym,</li> <li>- oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań,</li> <li>- porównuje różnicowo i ilorazowo liczby naturalne,</li> <li>rozpoznaje liczby naturalne podzielne przez 2,3,5,9,10,100,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> <li>- układa treść zadania do rysunku,</li> <li>- formułuje pytania, na które uzyska odpowiedź, obliczając wartość wyrażenia arytmetycznego,</li> <li>- układa treść zadania do wyrażenia</li> </ul>	<p>Ćwicząc pamięciowe wykonywanie działań możemy zastosować różne gry i zabawy, np. z portalu Scholaris.</p> <p>Pamięciowe wykonywanie działań wykorzystujemy także do rozwiązywania zadań tekstowych. Zadania tekstowe powinny dotyczyć także szacowania wyników.</p> <p>Przykłady sposobów szybkiego liczenia opisuję w procedurach osiągnięcia celów.</p>	<p>Filmy, animacje: Graficzne przedstawienie prawa. Jak odgadnąć datę urodzin? Kawałki tortu. Jak to działa?</p> <p>Symulacje zjawisk i procesów: zgadywanie daty urodzin.</p> <p>Tablice, schematy: Liczby naturalne. Liczby naturalne i nie tylko. Plan rozwiązywania zadań.</p> <p>Scenariusze: Działania na liczbach naturalnych.</p>

			arytmetycznego lub rysunku,		
Wykorzystanie i tworzenie strategii. - <i>interpretuje i tworzy teksty o charakterze matematycznym, używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników (wymaganie ogólne)</i>	Matematyka na co dzień - czytanie ze zrozumieniem.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiada na pytania dotyczące tekstu, zawierającego informacje matematyczne (pytania na które odpowiedź jest zawarta bezpośrednio w tekście oraz pytania na które, aby odpowiedzieć należy przetworzyć informacje np. wykonując obliczenia),</li> <li>- wyciąga wnioski z kilku informacji podanych w różnej postaci,</li> <li>- przetwarza informacje zawarte w tekście wykonując potrzebne obliczenia,</li> <li>- układa pytania do tekstu,</li> <li>- wyszukuje teksty lub fragmenty tekstów zawierających dane liczbowe i układa do nich pytania,</li> <li>- samodzielnie pisze tekst (np. o szkole, swojej miejscowości, o motoryzacji itp.) i układa do niego pytania</li> </ul>	Teksty do pracy na lekcjach matematyki to np.: przepisy kulinarne, instrukcje przygotowania np. deserów umieszczone na opakowaniach, instrukcje obsługi urządzeń, tekst o naszym mieście zawierający dane liczbowe, teksty zawierające informacje dotyczące ekologii itp	

<p><i>Modelowanie matematyczne:</i> - dobiera model matematyczny do prostej sytuacji, - buduje model matematyczny danej sytuacji,</p>	<p><i>Modelowanie matematyczne.</i></p>	<p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje/zauważa/odnajduje prawidłowość występującą w danej sytuacji arytmetycznej,</li> <li>- dobiera model matematyczny do prostej sytuacji,</li> <li>- buduje model matematyczny danej sytuacji,</li> </ul>	<p>Rozwiązujemy z uczniami zadania i problemy ukazujące uczniom na czym polega modelowanie matematyczne. Przykłady zadań znajdziemy w informatorze o egzaminie gimnazjalnym.</p>	
<p>-dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń -szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych,</p>	<p>Ułamki zwykłe - przypomnienie</p>	<p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-graficznie przedstawia część całości podaną w postaci ułamka,</li> <li>- opisuje część danej całości za pomocą ułamka,</li> <li>- przedstawia ułamek jako iloraz liczb naturalnych, a iloraz liczb naturalnych jako ułamek,</li> <li>- przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej i odwrotnie,</li> <li>- przedstawia ułamki zwykłe na osi liczbowej,</li> <li>- porównuje ułamki zwykłe,</li> </ul>	<p>Uczniowie powinni wiedzieć, że <math>\frac{1}{2}</math> to połowa, <math>\frac{1}{4}</math> to ćwiartka.</p>	<p>Symulacje zjawisk i procesów: Część centymetra. Próba</p>
	<p>Dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych.</p>	<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-dodaje i odejmuje ułamki zwykłe o jednakowych mianownikach,</li> <li>-odejmuje ułamki zwykłe od całości,</li> <li>- sprowadza ułamki zwykłe do wspólnego</li> </ul>	<p>Proste przykłady uczniowie powinni wykonywać w pamięci np. <math>\frac{1}{2} + \frac{3}{4}</math>, <math>\frac{1}{2} + \frac{1}{4}</math>, 1-</p>	<p>Filmy, animacje; Który ułamek jest większy? Liczby mieszane.</p>

		<p>mianownika,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skraca i rozszerza ułamki zwykłe,</li> <li>- przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej i odwrotnie,</li> <li>- porównuje różnicowo ułamki zwykłe,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe stosując dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych,</li> <li>- układa treść zadania do sytuacji przedstawionej na rysunku,</li> <li>- samodzielnie układa zadania tekstowe,</li> <li>- szacuje wyniki dodawania i odejmowania ułamków zwykłych,</li> </ul>	<p><math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{2} - \frac{1}{4}</math>, itp.</p> <p>Zadania tekstowe powinny dotyczyć także porównywania ilorazowego.</p> <p>Przy rozwiązywaniu zadań tekstowych stosujemy elementy czynnościowego nauczania matematyki.</p>	<p>Liczby wymierne na osi.</p> <p>Wynik dzielenia.</p> <p>Liczby wymierne na osi liczbowej.</p>
Mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- skraca ułamki zwykłe,</li> <li>- mnoży ułamki zwykłe,</li> <li>- dzieli ułamki zwykłe,</li> <li>- przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej i odwrotnie,</li> <li>- oblicza ułamek danej liczby,</li> <li>- zapisuje wynik działania w postaci ułamka nieskracalnego,</li> <li>- porównuje ilorazowo ułamki,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe, stosując mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych,</li> <li>- układa treść zadania do sytuacji przedstawionej na rysunku,</li> <li>- samodzielnie układa treść zadania,</li> </ul>	<p>Zadania tekstowe powinny dotyczyć także porównywania ilorazowego.</p>	<p>Filmy, animacje: Konie dla synów.</p> <p>Symulacje zjawisk i procesów: Ułamek z ułamka.</p>
Działania na	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje dodawanie, odejmowanie,</li> </ul>		

	ułamkach zwykłych		<p>mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe,</li> <li>- stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> <li>- samodzielnie układa treść zadania,</li> </ul>		
	Działania na ułamkach dziesiętnych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- odczytuje i zapisuje ułamki dziesiętne,</li> <li>- zapisuje wyrażenia dwumianowane w postaci ułamka dziesiętnego i odwrotnie,</li> <li>- porównuje ułamki dziesiętne,</li> <li>- zaznacza ułamki dziesiętne na osi liczbowej,</li> <li>- odczytuje ułamki dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej,</li> <li>- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci lub pisemnie,</li> <li>- wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań,</li> <li>- wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii,</li> <li>- szacuje wyniki działań,</li> </ul>	Proste przykłady uczniowie wykonują także w pamięci.	Scenariusze: Działania na ułamkach dziesiętnych.
-zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne (także	Zamiana ułamków zwykłych na	2	- zamienia ułamki zwykłe na dziesiętne poprzez rozszerzanie mianownika ułamka	Uczeń powinien pamiętać, że:	Filmy, animacje: Ułamki dziesiętne i

okresowe) zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe zwykłe	dziesiętne.		zwykłego, - zamienia ułamki zwykłe na dziesiętne dzieląc licznik ułamka przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora,, - wybiera metodę (rozszerzanie lub dzielenie) zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny, - zapisuje ułamek okresowy, - wyjaśnia pojęcie ułamka okresowego, - podaje przykłady ułamków zwykłych, które po zamianie na ułamki dziesiętne są ułamkami okresowymi, - porównuje ułamki dziesiętne skończone i ułamki okresowe, - zamienia ułamki zwykłe na dziesiętne także z wykorzystaniem kalkulatora	$\frac{1}{2} = 0,5$ , $\frac{1}{4} = 0,25$ , $\frac{3}{4} = 0,75$ .	zwykłe. Ułamki okresowe. Liczby wymierne w zapisie dziesiętnym.  Symulacje zjawisk i procesów: Ułamki ze skończonym rozwinięciem dziesiętnym. Ułamki z okresowym rozwinięciem dziesiętnym.
	Zamiana ułamków dziesiętnych na ułamki zwykłe	1	- zapisuje ułamki dziesiętne w postaci ułamków zwykłych o mianownikach 10, 100, 1000 itd., - skraca ułamki, - zapisuje ułamki zwykłe w postaci nieskracalnej,		Symulacje zjawisk i procesów: Liczby wymierne. Zamiana rozwinięć na ułamki.
- zaokrągliła rozwinięcia dziesiętne liczb, - szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych,	Zaokrąglanie rozwinięć dziesiętnych liczb.	1	- wyjaśnia zasadę zaokrąglania liczb, - zaokrągliła ułamki dziesiętne, - zaokrągliła rozwinięcia dziesiętne liczb, - szacuje wartości wyrażeń		



			arytmetycznych,		
- oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne, - szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych,	,Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych.	1	- wykonuje rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne, - porównuje różnicowo ułamki, - porównuje ilorazowo ułamki, - oblicza ułamek danej liczby, - oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań, - szacuje wyniki działań,	Musimy pamiętać, aby przykłady wyrażeń arytmetycznych nie były zbyt skomplikowane i trudne, których obliczanie jest sztuką samą dla siebie.	Scenariusze: Liczby i działania. Prezentacje: Plan rozwiązywania zadań
- stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek, - szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych,	Zastosowanie działań na ułamkach do rozwiązywania zadań tekstowych.	2	- przetwarza tekst zadania na działania arytmetyczne, - formułuje odpowiedzi, - prawidłowo zapisuje wyniki, - zaokrągla wyniki zadań tekstowych, - szacuje wyniki działań rachunkowych, - układa zadania tekstowe do sytuacji przedstawionej na rysunku, - układa samodzielnie zadanie tekstowe,	Zadania tekstowe powinny także dotyczyć szacowania wyników. Przy rozwiązywaniu zadań tekstowych stosujemy czynnościowe nauczanie matematyki.	
	Zamiana jednostek	2	- wymienia jednostki długości, - zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości, - wymienia jednostki masy, - zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy, - wymienia jednostki czasu,	Umiejętność zamiany jednostek jest bardzo przydatna w życiu codziennym, ale także w nauce innych przedmiotów. Uczeń ma umieć	Tablice, schematy: Jednostki pola, długości, czasu i masy.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia jednostki czasu,</li> <li>- wymienia jednostki prędkości,</li> <li>- zamienia jednostki prędkości,</li> <li>- wykonuje obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe, gdzie należy wykonać obliczenia dotyczące czasu, prędkości lub zamieniać jednostki długości,</li> </ul>	<p>zamieniać jednostki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- masy: gram, dekagram, kilogram, kwintal, tona,</li> <li>- długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr,</li> <li>- prędkości: km/h na m/s i odwrotnie,</li> <li>- czasu,</li> </ul>	
- odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymski (w zakresie do 3000)	Rzymski sposób zapisu liczb.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje rzymskie symbole zapisu liczb: 50, 100, 500, 1000,</li> <li>- zapisuje w systemie rzymskim liczby do 3000,</li> <li>- odczytuje liczby zapisane w systemie rzymskim,</li> </ul>	Należy przypomnieć zapis liczb od 1 do 30 w systemie rzymskim. Aby ułatwić uczniom zapamiętanie rzymskich symboli zapisu liczb podajemy uczniom wierszyki (przykłady podaję w procedurach osiągnięcia celów)	Scenariusze: Liczby rzymskie. Litery jako cyfry – rzymski system zapisu liczb. Tekst źródłowy: Cyfry różnych narodów i epok – Rzym. Karty pracy: Odczytywanie liczb rzymskich.
<i>Wykorzystanie i tworzenie informacji.</i> - interpretuje i tworzy teksty o charakterze matematycznym, używa języka matematycznego do opisu rozumowania i	Matematyka jest wszędzie – czytanie ze zrozumieniem.	2	<p>odpowiada na pytania dotyczące tekstu, zawierającego informacje matematyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przetwarza informacje zawarte w tekście wykonując potrzebne obliczenia,</li> <li>- układa pytania do tekstu,</li> <li>- wyszukuje teksty lub fragmenty tekstów</li> </ul>	Teksty powinny zawierać takie informacje liczbowe, aby uczniowie mogli ćwiczyć wykonywanie działania na liczbach	

uzyskanych wyników.			zawierających dane liczbowe i układa do nich pytania, - samodzielnie pisze tekst i układa do niego pytania,	wymiernych dodatnich, zamieniać jednostki, wykonywać obliczenia pieniężne, zegarowe, kalendarzowe.	
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.		3		Praca klasowa powinna zawierać także teksty zawierające informacje liczbowe.	Scenariusze: Liczby i działania – powtórzenie.
<b>Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie)</b>					
- oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej,	Liczby całkowite (przypomnienie)	2	- podaje praktyczne przykłady stosowania liczb ujemnych, - interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej, - oblicza wartość bezwzględną, - porównuje liczby całkowite, - wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych, - bez wykonywania działań, określa czy wynik działania będzie liczbą dodatnią czy ujemną - rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach całkowitych (kontekst praktyczny), - samodzielnie układa zadania,	Możemy zastosować gry dydaktyczne ( np. gra w proponowanym przeze mnie scenariuszu lekcji z portalu edukacyjnego Scholaris) domino itp.	Filmy, animacje: Liczby całkowite ujemne na osi liczbowej. Liczby ujemne. Dodawanie liczb całkowitych na osi liczbowej. Działania na liczbach całkowitych.

- interpretuje liczby wymierne na osi liczbowej, oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej,	Liczby wymierne na osi liczbowej.	1	- interpretuje na osi liczbowej ułamki zwykłe, - interpretuje na osi liczbowej ułamki dziesiętne, - oblicza odległość między dwoma uławkami na osi liczbowej,	Przedstawianie ułamków na osi liczbowej jest dla wielu uczniów trudne i niezrozumiałe. Być może, na to zagadnienie musimy poświęcić więcej jednostek lekcyjnych.	Symulacje zjawisk i procesów: Kolejność liczb całkowitych.
- wskazuje na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu: $x \geq 3$ , $x < 5$ ,	Zbiory liczb na osi liczbowej.	1	- przedstawia graficznie na osi liczbowej zbiory liczb np.: $x \geq 3$ , $x < 5$ , - korzystając z osi liczbowej podaje przykłady liczb spełniających dany warunek, - podaje np. najmniejszą liczbę naturalną w danym zbiorze,	Dla uczniów gimnazjum znak nierówności nieostrych jest pojęciem nowym. W szkole podstawowej znak nierówności pojawiał się przy porównywaniu dwóch liczb, a wtedy nie ma potrzeby korzystania z nierówności nieostrych.	
- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne,	Dodawanie i odejmowanie liczb wymiernych.	2	- dodaje i odejmuje liczby wymierne, - nie wykonując obliczeń, określa czy wynik działania będzie liczbą dodatnią, ujemną czy zerem, - formułuje pytania, na które uzyska odpowiedź, wykonując dodawanie lub odejmowanie,		e- lekcje: Liczby dziesiętne i ułamki.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- szacuje wyniki działań,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe,</li> </ul>		
	Mnożenie i dzielenie liczb wymiernych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mnoży i dzieli liczby wymierne,</li> <li>- nie wykonując obliczeń, określa czy wynik działania będzie liczbą dodatnią, ujemną czy zerem,</li> <li>formułuje pytania, na które uzyska odpowiedź, wykonując mnożenie lub dzielenie,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe,</li> </ul>		.
- oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne,	Działania na liczbach wymiernych	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje cztery działania na liczbach wymiernych,</li> <li>- stosuje reguły kolejności wykonywania działań,</li> <li>- nie wykonując obliczeń, określa czy wynik działania będzie liczbą dodatnią, ujemną czy zerem,</li> </ul>	Jeżeli uczniowie mają problemy ze stosowaniem reguł kolejności wykonywania działań, to musimy to dokładnie wyćwiczyć na liczbach naturalnych.	Scenariusze: Doskonalenie umiejętności obliczania w zbiorze liczb wymiernych Działania w zbiorze liczb rzeczywistych.
	Zastosowanie działań na liczbach wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania,</li> <li>- dostrzega zależności między podanymi</li> </ul>	Możemy uczniom podawać także zadania gdzie jest za mało lub za dużo danych, a także zadania z celowym błędem. Zmusi to uczniów do	Scenariusze: Działania na liczbach całkowitych – zastosowanie ekologii w zadaniach

			<p>informacjami,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania,</li> <li>- weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania,</li> <li>- układa samodzielnie tekst zadania,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> <li>- układa treść zadania do sytuacji przedstawionej na rysunku lub do działania,</li> </ul>	<p>dokładnego analizowania treści zadań, wskazywania błędów, wyjaśniania dlaczego zadania nie można rozwiązać ( bo ma np. za mało danych). Uczniowie powinni także samodzielnie układać zadania.</p>	<p>matematycznych.</p>
<p><i>Wykorzystanie i tworzenie informacji.</i> - interpretuje i tworzy teksty o charakterze matematycznym, używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.</p>	<p>Żyjemy wśród liczb -czytanie ze zrozumieniem.</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe,</li> <li>- odpowiada na pytania do tekstu,</li> <li>- przetwarza informacje zawarte w tekście,</li> <li>- układa pytania do tekstu,</li> <li>- samodzielnie wyszukuje teksty zawierające informacje liczbowe,</li> </ul>		
<p>Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.</p>		3		<p>Praca klasowa powinna zawierać także teksty zawierające informacje liczbowe.</p>	
<b>Wyrażenia algebraiczne</b>					
<p>- opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między</p>	<p>Do czego służą wyrażenia</p>	1	<p>- dostrzega regułę w sytuacjach przedstawionych na rysunkach ( np. domki</p>	<p>Na tej lekcji, jest okazja to kształcenia</p>	<p>Karty pracy: Wyrażenia</p>

różnymi wielkościami, <i>Modelowanie matematyczne.</i> - <i>dobiera model matematyczny do prostej sytuacji, buduje model matematyczny danej sytuacji.</i>	algebraiczne?		zbudowane z zapalek, mozaiki zbudowane z wielokątów) i zapisuje w postaci wyrażenia algebraicznego, - zapisuje w postaci wyrażen algebraicznych pola figur złożonych z wielokątów, kół itp., - zapisuje wyrażenia algebraiczne do sytuacji opisanej słowami, - zapisuje wyrażenia algebraiczne, jako uogólnienia działań arytmetycznych, - podaje przykłady wyrażen arytmetycznych i algebraicznych,	umiejętności w zakresie wymagania ogólnego: Modelowanie matematyczne.	algebraiczne- czytanie i pisanie wyrażen.
- oblicza wartości liczbowe wyrażen algebraicznych,	Wartości liczbowe wyrażen algebraicznych.	1	- oblicza wartości liczbowe wyrażen algebraicznych, stosując reguły kolejności wykonywania działań, - nie wykonując obliczeń, określa, czy dane wyrażenie przyjmuje tylko wartość dodatnią czy ujemną, - oblicza wartość liczbową wzorów, np. na obliczanie prawidłowej wagi ciała człowieka,	Mamy kolejną okazję do ćwiczenia stosowania reguł kolejności wykonywania działań.	
- porządkuje - redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej, - dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, - mnoży jednomiany,	Jednomiany i sumy algebraiczne.	2	- wśród wyrażen algebraicznych, wskazuje jednomiany, - podaje przykłady jednomianów, - porządkuje jednomiany, - mnoży jednomiany, - dany jednomian przedstawia w postaci		

			<p>iloczynu dwóch jednomianów,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wypisuje wyrazy sumy algebraicznej,</li> <li>- wskazuje jednomiany podobne,</li> <li>- w sumie algebraicznej, podkreśla jednomiany podobne,</li> <li>- dodaje i odejmuje jednomiany,</li> <li>- redukuje wyrazy podobne,</li> <li>- oblicza wartości liczbowe sum algebraicznych,</li> </ul>		
	Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opuszcza nawiasy w sumach algebraicznych,</li> <li>- redukuje wyrazy podobne,</li> <li>- dodaje i odejmuje sumy algebraiczne,</li> <li>- oblicza wartość liczbową sum algebraicznych, doprowadzając ją najpierw do najprostszej postaci,</li> </ul>	Należy zwrócić szczególną uwagę na opuszczanie nawiasów, jeżeli przed nawiasem jest minus.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne,</li> <li>- oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych,</li> </ul>	Mnożenie jednomianów przez sumę algebraiczną.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mnoży sumę algebraiczną przez liczbę,</li> <li>- dzieli sumę algebraiczną przez liczbę,</li> <li>- mnoży sumę algebraiczną przez jednomian,</li> <li>- dzieli sumę algebraiczną przez jednomian,</li> <li>- wykonuje działania na wyrażeniach, złożonych z kilku sum algebraicznych, z których każda jest mnożona przez jednomian, oblicza ich wartość liczbową,</li> <li>- wykonuje działania na wyrażeniach</li> </ul>		



			algebraicznych,		
	Mnożenie sum algebraicznych.	1	mnoży sumy algebraiczne (proste przykłady) - wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych, - oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych,		
- wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias,	Wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias.	2	- wyłącza liczbę z sumy algebraicznej poza nawias, - wyłącza wspólny czynnik z sumy algebraicznej poza nawias, - sumę algebraiczną przedstawia w postaci iloczynu, - wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych,		Karty pracy: Wyrażenia algebraiczne.
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.		3			Scenariusze: Działania na wyrażeniach algebraicznych (powtórzenie)
<b>Równania</b>					
- zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, - sprawdza czy dana liczba	Równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.	1	- układa równanie do informacji podanej słownie, - układa równania do sytuacji przedstawionej na rysunku, - odgaduje liczby, które spełniają dane		

spełnia równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą,			równanie ( proste przykłady), - sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania,		
- rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą	Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą	4	- wskazuje lewą i prawą stronę równania, - wykonuje określone przekształcenie równania w celu otrzymania równania równoważnego, - mnoży obie strony równania w celu pozbycia się ułamków, - rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą , - podaje, ile rozwiązań ma równanie sprzeczne, a ile tożsamościowe, - rozpoznaje równanie tożsamościowe i sprzeczne,		
- zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi, - rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą	Wielkości wprost proporcjonalne.	2	- podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych, - sprawdza, czy określone wielkości są wprost proporcjonalne, - sprawdza czy wielkości podane w tabelce są wprost proporcjonalne, - do danej sytuacji zapisuje proporcję, - rozwiązuje równania podane w postaci proporcji, - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,		
	Wielkości	2	- podaje przykłady wielkości odwrotnie		

	odwrotnie proporcjonalne		proporcjonalnych, - sprawdza, czy dane wielkości są odwrotnie proporcjonalne, - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,		
- rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą, - za pomocą równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym,	Zastosowanie równań do rozwiązywania zadań tekstowych.	4	- określa niewiadomą, - układa równanie do treści zadania, - rozwiązuje równanie, - sprawdza odpowiedź z warunkami podanymi w zadaniu, - formułuje odpowiedź do zadania,	Pokazujemy uczniom różne metody rozwiązywania zadań tekstowych: za pomocą równania, rysunku, metodą prób i błędów itp. Niektóre z zadań rozwiązujemy kilkoma sposobami.	
- wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych,	Przekształcanie wzorów.	3	- wyznacza ze wzoru wskazaną wielkość, - przekształca wzory stosując własności proporcji,	Przekształcanie wzorów zaczynamy od najprostszych przykładów typu: wyznacz $x$ , $a+x=bc$ , $2x-cz=a$ itp. Jeżeli uczniowie sprawnie przekształcają proste wzory, to przechodzimy do trudniejszych. Wzory jednak nie powinny być zbyt skomplikowane.	

				Chodzi o podstawowe umiejętności potrzebne na lekcjach geometrii fizyki, a nie wyłącznie o samoistne ćwiczenia algebraiczne.
Powtórzeni, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.		3		
<b>Procenty</b>				
- oblicza procent danej liczby - stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym – oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent,	Obliczenia procentowe (przypomnienie)	2	- interpretuje 100% wielkości jako całość, 50% - jako połowę, 25% - jako jedną czwartą, 10% - jako jedną dziesiątą, a 1% - jako setną część danej wielkości liczbowej, - zamalowuje 100%, 50%, 10%, 25% danej figury, - określa jaki procent figury został zamalowany, - pamięciowo oblicza np.: 5%, 15%, 16% (jako 15%+1%) 20%, 60% itp. danej wielkości, - oblicza np. o jaką kwotę obniżono cenę towaru, - oblicza ile wynosi cena towaru po obniżce o dany procent, - stosuje obliczenia procentowe do	Uczniowie pamięciowo obliczają 10%, 20%, 50% itp. pewnej wielkości. Wykonywanie obliczeń w pamięci pozwala uczniom dokładne zrozumienie pojęcia procentu.

			rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, - samodzielnie układa zadania tekstowe,		
	Procent jako ułamek.	1	- zapisuje procent jako ułamek o mianowniku 100, - zamienia procenty na ułamki zwykłe i odwrotnie, - zamienia procenty na ułamki dziesiętne i odwrotnie, - zamienia promile na ułamki i odwrotnie, - zamienia promil na procent (prosta przykłady)	Na tej lekcji dobieramy trudniejsze przykłady, takie które trudno jest policzyć w pamięci. Trudniejsze obliczenia wykonujemy na kalkulatorze.	
- oblicza procent danej liczby - stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym – oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent,	Procent danej liczby.	1	- oblicza procent danej liczby w trudniejszych przypadkach (obliczenia pamięciowe były wykonywane na prostych przykładach), - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, - samodzielnie układa zadania tekstowe,		Prezentacje multimedialne: Obliczanie procentu danej liczby.
- przedstawia część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie	Jaki to procent?	1	- oblicza o ile procent np. obniżono cenę towaru, gdy dana jest cena początkowa i kwota o jaką obniżono cenę, - przedstawia część pewnej wielkości jako procent, - przedstawia część pewnej wielkości jako	Lekcję zaczynamy od prostych przykładów, tak aby uczniowie mogli obliczyć procent w pamięci (można zastosować metodę	Tablice, schematy: Obliczenia procentowe.

			promil, - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,	prób i błędów, i sprawdzać z treścią zadania proponowane odpowiedzi) np. Koszulka kosztowała 30 zł, jej cenę obniżono o 6 zł. O ile procent obniżono cenę koszulki?	
-oblicza liczbę na podstawie jej procentu,	Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent.	1	- pamięciowo oblicza liczbę, gdy dany jest jej procent (proste przykłady) - oblicza liczbę, gdy dany jest jej procent za pomocą równania lub proporcji (trudniejsze przykłady) - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, - samodzielnie układa zadania tekstowe,	Lekcję zaczynamy od prostych przykładów, tak aby uczniowie mogli policzyć w pamięci np. Jaka to liczba, której 20% wynosi 50?	
- stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicz ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z podatkiem VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej,	Oprocentowanie kont i kredytów.	2	- własnymi słowami wyjaśnia pojęcia: oprocentowanie, odsetki, kapitał, lokata, kredyt, - oblicza odsetki od danej kwoty, - oblicza, jaką kwotę otrzymamy po roku oszczędzania, - oblicza odsetki kredytu, - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące lokat i kredytów,	Od ucznia gimnazjum nie wymagamy, by umiał wykonać obliczenia dotyczące kredytów oraz lokat złożonych na okres inny niż jeden rok.	
	Podatek VAT.	1	- własnymi słowami wyjaśnia pojęcie:		

			<p>podatek VAT,                      - własnymi słowami wyjaśnia pojęcia:                      cena netto, cena brutto,                      - oblicza kwotę podatku VAT,                      - oblicza podatek VAT, gdy dana jest cena netto i brutto,                      - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące podatku VAT,</p>		
<p><i>Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.                      - używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi</i></p>	<p>Obliczenia procentowe.</p>	5	<p>- oblicza jakim procentem jednej liczby jest druga liczba,                      - oblicza procent danej liczby,                      - oblicza liczbę, gdy dany jest jej procent,                      - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</p>	<p>Uczniowie oblicza procentowe mogą wykonywać w pamięci, lub innym dogodnym dla siebie sposobem.</p>	
<p>Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.</p>		3	<p>Na pracy klasowej powinny być tylko zadania tekstowe: od najprostszych, które można policzyć w pamięci np. Spodnie kosztowały 120 zł. Ich cenę obniżono o 20%. O ile obniżono cenę spodni? Ile kosztują spodnie po obniżce?, do trudniejszych i bardzo trudnych.</p>		
<b>Figury płaskie</b>					
	<p>Proste i odcinki (przypomnienie)</p>	1	<p>- wskazuje proste i odcinki prostopadłe (także w najbliższym otoczeniu),                      - rysuje proste i odcinki prostopadłe przy użyciu ekierki,                      - rysuje proste i odcinki równoległe przy</p>	<p>Uczniowie powinni rysować proste i odcinki prostopadłe i równoległe w różnym położeniu, skośnie do</p>	

			<p>użyciu linijki i ekierki,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje proste i odcinki równoległe (także w najbliższym otoczeniu),</li> <li>- znajduje odległość punktu od prostej, mierząc długość odpowiedniego odcinka prostopadłego,</li> <li>- konstruuje prostą przechodzącą przez dany punkt, prostopadłą do danej prostej,</li> <li>- konstruuje prostą przechodzącą przez dany punkt, równoległą do danej prostej,</li> </ul>	<p>krawędzi kartki, także na kartkach bez kratek. Zwracamy uwagę na staranność i dokładność rysunków.</p>	
	Rodzaje czworokątów (przypomnienie)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje i nazywa kwadrat, prostokąt, równoległobok, romb, trapez,</li> <li>- wymienia najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu,</li> <li>- stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w czworokącie,</li> <li>- wymienia różnice między czworokątami,</li> <li>- rysuje kwadrat, prostokąt, romb, trapez, równoległobok przy użyciu linijki i ekierki (także na kartkach bez kratek, skośnie do krawędzi kartki)</li> <li>- rozpoznaje i wyróżnia trapez: równoramienny, różnoramienny i prostokątny,</li> </ul>	<p>Po lekcji uczniowie powinni sprawnie posługiwać się linijką i ekierką.</p>	<p>Prezentacje multimedialne: Różne rodzaje czworokątów.</p> <p>Scenariusze: Figury geometryczne płaskie. Klasyfikacja czworokątów</p>
- oblicza pola i obwody	Pole i obwód	2	- oblicza pole i obwód kwadratu o danym	Jednostki pola jakie	Filmy i animacje.



<p>trójkątów i czworokątów, - zamienia jednostki pola,</p>	<p>kwadratu i prostokąta</p>	<p>boku, - oblicza długość boku kwadratu gdy dane jest pole lub obwód, - oblicza pole i obwód prostokąta, gdy dane są długości boków lub zależności między nimi, - oblicza pola figur zbudowanych z prostokątów i kwadratów, -wymienia jednostki pola, - zamienia jednostki długości i pola, - rozwiązuje zadania tekstowe, osadzone w kontekście praktycznym,</p>	<p>uczeń powinien znać to: <math>\text{mm}^2</math>, <math>\text{cm}^2</math>, <math>\text{dm}^2</math>, <math>\text{m}^2</math>, <math>\text{km}^2</math> a także ar i hektar.</p>	<p>Wymiary figur.</p>
	<p>Rodzaje trójkątów (przypomnienie)</p>	<p>1 - rozróżnia i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne, równoboczne i równoramienne, - rysuje trójkąt ostrokątny, rozwartokątny, prostokątny, - stosuje twierdzenie o sumie kątów trójkąta, oblicza np. miarę trzeciego kąta, - sprawdza, czy z odcinków o danej długości można zbudować trójkąt (rysując, wykonując obliczenia stosując warunek istnienia trójkąta), - podaje długość trzeciego boku trójkąta równoramiennego, gdy dana jest długość dwóch boków ( dwa przypadki), - ocenia prawdziwość stwierdzeń dotyczących trójkątów.</p>		<p>E-lekcje: Trójkąty.</p>

	Pole i obwód trójkąta.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje wysokości w trójkącie ostrokątnym, prostokątnym rozwartokątnym,</li> <li>- oblicza pole trójkąta, mierząc długość odpowiednich odcinków,</li> <li>- oblicza pole trójkąta prostokątnego,</li> <li>- oblicza pole trójkąta o danej podstawie i wysokości,</li> <li>- oblicza obwód trójkąta,</li> <li>- zamienia jednostki długości i pola,</li> </ul>	Rysowanie wysokości w trójkątach (za pomocą ekierki) wielu uczniom sprawia trudność. Należy to dobrze wyćwiczyć. Do niektórych uczniów należy podejść i pomóc im w rysowaniu wysokości.	E- lekcje. Pole trójkąta.
	Pole i obwód rombu, równoległoboku i trapezu.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pole rombu, korzystając z długości przekątnych,</li> <li>- oblicza pole kwadratu, korzystając ze wzoru na pole rombu,</li> <li>- oblicza pole rombu korzystając ze wzoru na równoległoboku,</li> <li>- oblicza wysokość rombu, obliczając pole rombu na dwa sposoby,</li> <li>- oblicza pole równoległoboku,</li> <li>- oblicza i obwód pole trapezu,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> <li>- zamienia jednostki długości i pola,</li> </ul>		Rebusy, krzyżówki: Znajdź pary. Zabawa dydaktyczna: Pola wielokątów.
	Figury geometryczne w naszym otoczeniu – czytanie ze zrozumieniem	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiada na pytania do tekstu,</li> <li>- zamienia jednostki pola i długości,</li> <li>- samodzielnie układa pytania do tekstu,</li> <li>- samodzielnie układa krótki tekst i pytania do tego tekstu,</li> </ul>	Mamy tu okazję do zamiany np. $\text{km}^2$ na hektary. Znając powierzchnię naszego miasta/miejscowości w	

				km <sup>2</sup> zamieniamy ją na hektary.
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.	3			

## Klasa II

	Lekcja organizacyjna	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia sposoby sprawdzania osiągnięć ucznia,</li> <li>- wymienia zasady oceniania z matematyki,</li> <li>- podaje miejsce, gdzie jest dostępny opis wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych,</li> <li>- zna warunki i tryb uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej z matematyki,</li> </ul>	Omówienie zasad WSO i PSO	
<b>Liczby wymierne dodatnie i niedodatnie - przypomnienie</b>					
- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora)	Liczby w życiu codziennym – przypomnienie działań na liczbach.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje cztery działania na liczbach naturalnych w pamięci (proste przykłady) oraz stosując algorytmy działań pisemnych,</li> <li>- wykonuje działania na niektórych liczbach stosując techniki szybkiego liczenia,</li> <li>- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki</li> </ul>	Przypominamy działania na liczbach. Stosujemy także techniki szybkiego liczenia, wykorzystujemy je również do rozwiązywania zadań	Filmy, animacje: Odgadnij liczbę. Błędy w dodawaniu ułamków, Ciekawostka matematyczna. Tort urodzinowy. Obliczanie ułamka z

<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaokrągła rozwinięcia dziesiętne liczb,</li> <li>- oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne,</li> <li>- oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne,</li> <li>- szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych,</li> <li>- stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym,</li> <li>- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne,</li> </ul>			<p>zwykłe i dziesiętne,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- szacuje wyniki działań,</li> <li>- zaokrągła wyniki,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe,</li> </ul>	<p>tekstowych (w zadaniach liczby muszą być odpowiednio dobrane, aby można było zastosować szybkie liczenie). Rozwiązujemy z uczniami jak najwięcej zadań tekstowych dotyczących problemów praktycznych.</p> <p>Możemy zastosować pracę w grupach.</p>	<p>ułamka. Suma i różnica liczb wymiernych.</p> <p>Scenariusze: Ja i planeta Ziemia w zadaniach matematycznych. Matematyka w życiu codziennym.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<p>Obliczenia procentowe (przypomnienie)</p>	<p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza jakim procentem jednej liczby jest druga liczba,</li> <li>- oblicza procent danej liczby,</li> <li>- oblicza liczbę, gdy dany jest jej procent,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<p>Uczniowie wykonują obliczenia procentowe dogodnym dla siebie sposobem, także w pamięci.</p>	<p>Prezentacje multimedialne: Obliczanie jakim procentem jednej liczby jest druga liczba. Obliczanie liczby gdy dany jest jej procent.</p>

					Obliczenia procentowe - zadania.
- stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (prędkości gęstości, itp) - stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym,	Żyjemy wśród liczb – czytanie ze zrozumieniem.	1	- odpowiada na pytania do tekstu, - zamienia jednostki, - samodzielnie układa pytania do tekstu, - samodzielnie układa krótki tekst i formułuje pytania do niego, - wykonuje obliczenia procentowe,	Pracą domową dla uczniów może być ułożenie krótkiego tekstu zawierającego informacje liczbowe.	
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.		3			
<b>Potęgi</b>					
- oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych,	Potęga o wykładniku naturalnym.	2	- iloczyn tych samych liczb, zapisuje w postaci potęgi, - oblicza potęgi liczb naturalnych, - podnosi do potęgi ułamki zwykłe i liczby mieszane, - podnosi do potęgi ułamki dziesiętne, - poprawnie zapisujemy ułamek zwykły i liczbę mieszaną podniesione do potęgi, - podnosi do potęgi liczby ujemne, - ustala, czy po podniesieniu do potęgi danej liczby ujemnej jest ona ujemna czy		Filmy, animacje: Zatrute jabłka. Liczba do potęgi.. Obliczanie potęg na kalkulatorze. Przykłady podnoszenia do kwadratu. Przykłady podnoszenia do sześciynu.

			<p>dodatnia,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje liczby zapisane z użyciem potęgi,</li> <li>- stosuje reguły kolejności wykonywania działań,</li> <li>- oblicza potęgi na kalkulatorze,</li> <li>- podaje wartość wyrażenia podniesionego do potęgi 0 lub 1, u<sup>j</sup></li> </ul>		<p>Symulacje zjawisk i procesów: Mnożenie na skróty.                  Podnoszenie do kwadratu.                  Podnoszenie do sześćcianu.                  Prezentacje multimedialne:                  Potęga o wykładniku naturalnym.</p>
<p>- zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach, iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych),</p> <p>- porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównuje potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach,</p>	Iloczyn i iloraz potęg o tych samych podstawach.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- iloczyn potęg o tych samych podstawach, zapisuje w postaci jednej potęgi,</li> <li>- iloraz potęg o tych samych podstawach, zapisuje w postaci jednej potęgi,</li> <li>- oblicza ile razy jedna liczba zapisana z użyciem potęgi jest większa od drugiej liczby zapisanej z użyciem potęgi,</li> <li>- porównuje potęgi o takich samych podstawach,</li> </ul>		<p>Filmy, animacje:                  Mnożenie liczb w postaci wykładniczej.                  Mnożenie potęgi tej samej liczby                  Dzielenie liczb w postaci wykładniczej.                  Tablice, schematy:                  Mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych podstawach.</p>
	Iloczyn i iloraz	1	- zapisuje iloczyn potęg o tych samych		Filmy, animacje:

	potęg o tych samych wykładnikach		wykładnikach zapisuje w postaci jednej potęgi, - zapisuje iloraz potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi, - oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych, stosując wzory na iloczyn i iloraz potęg o tych samych np. $0,05^6 \cdot 4^6$ wykładnikach, - podnosi do potęgi iloczyny: np. $(4x)^3$ , - podnosi do potęgi ilorazy,		Mnożenie potęg o tych samych wykładnikach. Dzielenie potęg o tym samym wykładniku. Dzielenie potęg tej samej liczby. Symulacje zjawisk i procesów: Mnożenie i dzielenie liczb w postaci wykładniczej.
	Potęgowanie potęgi	1	- potęguje liczby zapisane w postaci potęgi, - porównuje liczby zapisane w postaci potęgi np. $16^8$ i $64^5$ , - zapisuje liczby w postaci jednej potęgi np. $((3^3)^4)^5$ ,		Filmy, animacje: Potęga podniesiona do potęgi.
	Działania na potęgach.	2	- oblicza potęgi liczb naturalnych, - oblicza potęgi liczb wymiernych, - podnosi do potęgi ułamki zwykłe i liczby mieszane, - podnosi do potęgi ułamki dziesiętne, - poprawnie zapisujemy ułamek zwykły i liczbę mieszaną podniesione do potęgi,		Filmy i animacje: Podnoszenie do drugiej potęgi dużych liczb. Odejmowanie liczb w postaci wykładniczej.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- podnosi do potęgi liczby ujemne,</li> <li>- ustala, czy po podniesieniu do potęgi danej liczby ujemnej jest ona ujemna czy dodatnia,</li> <li>- porównuje liczby zapisane z użyciem potęgi,</li> <li>- stosuje reguły kolejności wykonywania działań oraz poznane wzory do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi,</li> </ul>		Ścieżki na wzgórzu.
- zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych,	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- własnymi słowami wyjaśnia pojęcie: wykładnik ujemny,</li> <li>- wykładnik dodatni zamienia na ujemny i odwrotnie,</li> <li>- oblicza wartość wyrażeń, zapisanych przy użyciu wykładnika ujemnego,</li> <li>- porównuje liczby zapisane z użyciem potęgi (wykładniki dodatnie i ujemne),</li> <li>- stosuje reguły kolejności wykonywania działań oraz poznane wzory do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi (wykładniki dodatnie i ujemne)</li> </ul>		Filmy, animacje: Podnoszenie 10 do potęgi całkowitej.
- zapisuje liczby w notacji wykładniczej,	Notacja wykładnicza.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia własnymi słowami pojęcie: notacja wykładnicza,</li> <li>- zapisuje duże liczby w notacji</li> </ul>		Filmy, animacje: Liczby w astronomiczne.



			<p>wykładniczej,                  - zapisuje małe liczby w notacji wykładniczej,                  - porównuje liczby zapisane w notacji wykładniczej,                  - zamienia jednostki długości i masy podane w notacji wykładniczej,                  - wykonuje działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej,</p>		<p>Odległości od Ziemi.                  Mnożenie liczby przez potęgę dziesiątki.                  Wielkości atomowe.                  Odpowiednia potęga dziesiątki.                  Postać wykładnicza-notacja naukowa.                  Standardowa forma indeksu. Symulacje zjawisk i procesów:                  Postać wykładnicza.                  Potęga liczby 10.</p>
	<p>Potęgi w praktyce – czytanie ze zrozumieniem.</p>	1	<p>- odpowiada na pytania do tekstu,                  - przetwarza informacje zawarte w tekście, wykonując potrzebne obliczenia, porównując, wnioskując,                  - układa pytania do tekstu,</p>	<p>Testy przy zagadnieniu „potęgi” to np. teksty o kosmosie, o małych stworzeniach, o wielkości populacji itp.</p>	<p>Symulacje zjawisk i procesów:                  Odległość planet od słońca. Notacja naukowa na kalkulatorze.</p>
<p>Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej. (Potęgi)</p>		3			<p>Scenariusze:                  Działania na potęgach z zastosowaniem poznanych wzorów</p>

(powtórzenie0				
<b>Pierwiastki</b>				
- oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych,	Pierwiastki.	2	- oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych (także liczb mieszanych) - poprawnie czyta wyrażenia zapisane z użyciem pierwiastków, - podaje przykłady liczb niewymiernych, - oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, - szacuje wartość pierwiastków niewymiernych, - rozkłada liczby na czynniki pierwsze, - oblicza wartość pierwiastków, rozkładając liczbę na czynniki pierwsze,	Filmy, animacje: Przykłady podnoszenia do kwadratu. Przykłady podnoszenia do sześcianu. Obliczanie pierwiastków kwadratowych na kalkulatorze. Liczby niewymierne. Karty pracy: Gdzie jest pierwiastek z 2 Pierwiastki godne szacunku.
- mnoży i dzieli pierwiastki drugiego stopnia, - mnoży i dzieli pierwiastki trzeciego stopnia,	Mnożenie i dzielenie pierwiastków	1	- pierwiastek z iloczynu zapisuje jako iloczyn pierwiastków i odwrotnie, - pierwiastek z ilorazu zapisuje jako iloraz pierwiastków i odwrotnie, - mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia, - oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, - doprowadza do prostszej postaci	

			wyrażenia algebraiczne zawierające pierwiastki, - potęguje pierwiastki,		
- włącza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka,	Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka.	2	- zapisuje w postaci iloczynu liczbę podpierwiastkową, - włącza czynnik przed znak pierwiastka drugiego stopnia, - włącza czynnik przed znak pierwiastka trzeciego stopnia, - włącza czynnik przed znak pierwiastka, rozkładając liczbę podpierwiastkową na czynniki pierwsze, - włącza czynnik pod znak pierwiastka drugiego i trzeciego stopnia, - włącza czynnik przed znak pierwiastka, aby wykonać dodawanie lub odejmowanie pierwiastków,		Filmy, animacje: Czynniki pierwsze. Liczba pierwsza czy nie?
- oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych, - włącza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka,	Działania na pierwiastkach.	2	- oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych, - wykonuje działania na pierwiastkach, - włącza czynnik przed znak pierwiastka, - włącza czynnik pod znak pierwiastka, - szacuje wartość pierwiastków niewymiernych,		

<ul style="list-style-type: none"> <li>- mnoży i dzieli pierwiastki drugiego stopnia,</li> <li>- mnoży i dzieli pierwiastki trzeciego stopnia,</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- potęguje pierwiastki,</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych,</li> <li>- zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach, iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych),</li> <li>- porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównuje potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach,</li> <li>- zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych,</li> <li>- zapisuje liczby w notacji</li> </ul>	<p>Działania na potęgach i pierwiastkach.</p>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach całkowitych,</li> <li>- oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb wymiernych,</li> <li>- włącza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka,</li> <li>- podnosi pierwiastki do potęgi,</li> <li>- stosuje reguły kolejności wykonywania działań,</li> <li>- oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi i pierwiastki,</li> <li>- przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki,</li> </ul>		<p>Filmy, animacje: Dodawanie liczb w postaci wykładniczej. E-lekcje: Potęgi i pierwiastki.</p>

<p>wykładniczej,                  - oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych,                  - wyciąga czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka,                  - mnoży i dzieli pierwiastki drugiego stopnia,                  - mnoży i dzieli pierwiastki trzeciego stopnia,</p>					
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.		3			
<b>Wyrażenia algebraiczne - przypomnienie</b>					
<p>- oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych,                  - redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej,                  - dodaje i odejmuje sumy algebraiczne,                  - mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych</p>	Wyrażenia algebraiczne.	3	<p>- zapisuje wyrażenia algebraiczne do sytuacji opisanej słowami lub przedstawionej na rysunku,                  - oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych, stosując reguły kolejności wykonywania działań,                  - mnoży jednomiany,                  - mnoży jednomian przez sumę algebraiczną,</p>		Karty pracy: Wyrażenia algebraiczne – czytanie i pisanie wyrażeń.

<p>przykładach mnoży sumy algebraiczne, - wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias,</p>			<p>- mnoży sumy algebraiczne (proste przykłady)- opuszcza nawiasy w sumach algebraicznych, - redukuje wyrazy podobne, - dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, - wykonuje działania na wyrażeniach, złożonych z kilku sum algebraicznych, z których każda jest mnożona przez jednomian, oblicza ich wartość liczbową,</p>		
<b>Równania</b>					
<p>- rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą,</p>	<p>Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą (przypomnienie).</p>	2	<p>- wskazuje lewą i prawą stronę równania, - wykonuje określone przekształcenie równania w celu otrzymania równania równoważnego, - mnoży obie strony równania w celu pozbycia się ułamków, - rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą , - podaje, ile rozwiązań ma równanie sprzeczne, a ile tożsamościowe, - rozpoznaje równanie tożsamościowe i sprzeczne,</p>	<p>Uczniowie rozwiązują również równania w postaci proporcji.</p>	<p>Prezentacje multimedialne: Rozwiązywanie równań z jedna niewiadomą,</p>
<p>- za pomocą równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym,</p>	<p>Zastosowanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do</p>	2	<p>- określa niewiadomą, - układa równanie do informacji podanej słownie, - układa równanie do informacji podanych</p>	<p>Rozwiązujemy także zadania geometryczne i z procentami: stężenia</p>	

	rozwiązywania zadań tekstowych.		na rysunku, - rozwiązuje równanie, - sprawdza odpowiedź z warunkami podanymi w zadaniu, - formułuje odpowiedź do zadania,	procentowe, podatek VAT, oprocentowanie kont i kredytów itp.	
- zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, - sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi,	Równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi i jego rozwiązanie.	1	- podaje przykłady równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, - sprawdza, które pary liczb spełniają dane równanie, - podaje równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, które spełnia dana para liczb, - podaje pary liczb które są rozwiązaniami danego równania, - informację podaną na rysunku lub słownie zapisuje w postaci równania z dwiema niewiadomymi,		
	Do czego służą układy równań?	1	- określa niewiadome, - sytuację przedstawioną na rysunku lub słownie opisuje za pomocą dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi, - znajduje parę liczb, która spełnia oba równania (proste przykłady), - sprawdza czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, - zapisuje dowolny układ równań, którego		

			rozwiązaniem jest dana para liczb,		
- rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi, - sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi,	Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania.	2	- wyznacza niewiadomą z jednego równania, - wyznaczoną niewiadomą podstawia do drugiego równania, - rozwiązuje uzyskane równanie z jedną niewiadomą, - oblicza drugą niewiadomą, - sprawdza, czy otrzymana para liczb jest rozwiązaniem układu równań,	Rozwiązywanie układów równań zaczynamy od bardzo prostych przykładów. Uczniowie powinni wyćwiczyć sam sposób postępowania i kolejność czynności przy rozwiązywaniu układów.	Prezentacje multimedialne: Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania.
	Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników.	2	- wskazuje w równaniach przeciwne współczynniki, - mnoży obie strony równania przez liczbę, tak, aby otrzymać przeciwne współczynniki, - dodaje lewe i prawe strony równań, - rozwiązuje otrzymane równanie, - oblicza drugą niewiadomą, - sprawdza czy otrzymana para liczb jest rozwiązaniem układu równań,	Lekcję rozpoczynamy od rozwiązywania układów w których przy jednej z niewiadomych są przeciwne współczynniki.	
	Ile rozwiązań może mieć układ równań?	1	- podaje, ile rozwiązań może mieć układ równań, - w prostych przykładach, bez rozwiązywania określa czy układ jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny, - rozwiązuje układ sprzeczny, oznaczony i		Prezentacje multimedialne: Rozwiązywanie oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych



			nieoznaczony, - po rozwiązaniu układu równań, określa czy jest to układ oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny,		układów równań. Karty pracy: Rozwiązywanie oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych układów równań.
	Rozwiązywanie układów równań.	2	- rozwiązuje układy równań dowolną metodą, - sprawdza czy para liczb jest rozwiązaniem układu równań.	Uczeń układy równań powinien umieć rozwiązać przynajmniej jedną metodą.	
- za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym,	Zastosowanie równań i układów równań do rozwiązywania zadań tekstowych.	2	- opisuje niewiadome, - układa układ równań lub równanie, - rozwiązuje układ równań dowolną metodą, - sprawdza rozwiązanie z warunkami zadania, ocenia poprawność wyniku (np. długość nie może być liczbą ujemną), - zadanie rozwiązane za pomocą układu równań rozwiązuje innym sposobem, - samodzielnie układa zadanie osadzone w kontekście praktycznym,	Zwracamy uwagę, aby uczniowie dokładnie opisywali niewiadome np. cena spinek, a nie spinki, liczba dzieci w kinie, a nie dzieci. Niektóre z zadań powinniśmy rozwiązać na kilka sposobów: układem równań, równaniem, lub za pomocą rysunku.	
	Procenty w zadaniach	2	- opisuje niewiadome, - układa układ równań lub równanie,	Możemy zastosować pracę w grupach.	

tekstowych.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje układ równań dowolną metodą,</li> <li>- sprawdza rozwiązanie z warunkami zadania, ocenia poprawność wyniku,</li> <li>- samodzielnie układa zadanie osadzone w kontekście praktycznym,</li> </ul>		
Roztwory procentowe.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- własnymi słowami wyjaśnia pojęcia „stężenie procentowe, roztwory procentowe”,</li> <li>- wykonuje rysunek do treści zadania,</li> <li>- określa niewiadome,</li> <li>- układa układ równań,</li> <li>- zamienia procenty na ułamki,</li> <li>- rozwiązuje układ równań,</li> <li>- ocenia poprawność wyniku,</li> <li>- wynik sprawdza z warunkami zadania,</li> <li>- formułuje odpowiedź,</li> </ul>	<p>Musimy z uczniami omówić i wyjaśnić znaczenie pojęć: stężenie procentowe, roztwory. Możemy zrobić pokaz: do wody wsypujemy cukier lub sól, uczniowie próbują te napoje, potem dosypujemy cukru lub soli, lub dolewamy wody. Uczniowie po smaku oceniają czy stężenie jest mniejsze czy większe. Proponuję rozwiązywać te zadania przy pomocy rysunku – metodę opisuję w procedurach</p>	<p>Scenariusze: Co to jest stężenie procentowe?</p>

				osiągania celów.	
	Zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań tekstowych.	2	- własnymi słowami wyjaśnia pojęcia: próby złota, próby srebra, stopy metali itp., - określa niewiadome, - układa równań. - dowolną metodą rozwiązuje układ równań, - sprawdza wynik z warunkami zadania, - formułuje odpowiedź,		
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej		3			
<b>Figury płaskie</b>					
- oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów, - zamienia jednostki pola	Figury geometryczne – przypomnienie.	3	- rozpoznaje i nazywa kwadrat, prostokąt, równoległobok, romb, trapez, - wymienia najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, - stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w czworokącie i trójkącie, - wymienia różnice między czworokątami, - rozpoznaje trapez: równoramienny, różnoramienny i prostokątny, -- oblicza pole i obwód czworokątów i trójkątów, - oblicza pola figur złożonych, zbudowanych z czworokątów i trójkątów, -wymienia jednostki pola,		Prezentacje multimedialne: Czy znasz podstawowe wzory na pola i obwody czworokątów i trójkątów. Pola i obwody figur płaskich. Tablice, schematy: Krzyżówka - Wielokąty. Klasyfikacja czworokątów wypukłych.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia jednostki długości i pola,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe, osadzone w kontekście praktycznym,</li> </ul>		
<p>- rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu. Rysuje pary figur symetrycznych;</p>	<p>Symetria względem prostej.</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje punkty symetryczne względem prostej,</li> <li>- wymienia trzy warunki, jakie muszą spełniać dwa punkty, aby były symetryczne względem prostej,</li> <li>- rozpoznaje figury symetryczne względem prostej,</li> <li>- odczytuje pismo „lustrzane”,</li> </ul>	<p>Wprowadzając pojęcie figur symetrycznych stosujemy czynnościowe nauczanie matematyki.</p>	<p>Filmy, animacje: Symetria. Odbicie. Symetria w lustrze. Symetryczna plansza. Scenariusze: Ach te kleksy – symetria lustrzana.</p>
	<p>Rysowanie figur symetrycznych względem prostej.</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje punkty symetryczne względem prostej,</li> <li>- rysuje figury symetryczne względem prostej (oś symetrii leży poza figurą, przecina figurę, zawiera jeden z boków figury, przechodzi przez jeden wierzchołek)</li> <li>- uzupełnia rysunki tak, aby figury były symetryczne względem prostej,</li> </ul>	<p>Oś symetrii leży także skośnie.</p>	<p>Filmy, animacje: Ambulans.</p> <p>Karty pracy: Figury symetryczne. Symetrie. Osie.</p>
<p>- rozpoznaje figury, które mają oś symetrii, i figury, które mają środek symetrii. Wskazuje os</p>	<p>Figury osiowosymetryczne.</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje figury, które mają oś symetrii,</li> <li>- rysuje oś/osie symetrii figury,</li> <li>- podaje przykłady figur które mają oś</li> </ul>		<p>Scenariusze: Figury</p>

symetrii i środek symetrii figury;			<p>symetrii,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- określa, ile osi symetrii ma dana figura,</li> <li>- uzupełnia rysunek figury osiowosymetrycznej,</li> <li>- rysuje figurę, która ma jedną oś symetrii, dwie osie symetrii itd.</li> </ul>		osiowosymetryczne
	Symetria względem punktu.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje figury symetryczne względem punktu,</li> <li>- rysuje figury symetryczne względem punktu,</li> <li>- uzupełnia rysunki, tak, aby figury były symetryczne względem punktu,</li> </ul>		Filmy, animacje: Symetria względem punktu.
	Figury środkowosymetryczne	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje figury, które mają środek symetrii,</li> <li>- wskazuje środek symetrii figury,</li> <li>- rysuje figury środkowosymetryczne,</li> <li>- uzupełnia rysunek, tak, aby figura była środkowosymetryczna,</li> </ul>		Filmy, animacje: Kształty z symetrią obrotową.
	Przypomnienie wiadomości o kątach.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje w kątach wierzchołek i ramiona,</li> <li>- mierzy kąty mniejsze od <math>180^{\circ}</math> stopni z dokładnością do <math>1^{\circ}</math>,</li> <li>- mierzy kąty w figurach geometrycznych,</li> <li>- rysuje kąt o mierze mniejszej niż <math>180^{\circ}</math>,</li> <li>- rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty,</li> </ul>		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje kąt prosty, ostry i rozwarty,</li> <li>- porównuje kąty,</li> <li>- rozpoznaje kąty wierzchołkowe i przyległe oraz wykorzystuje ich własności, do obliczania „brakujących” kątów</li> </ul>		
- korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe,	Rodzaje kątów.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje kąty odpowiadające,</li> <li>- wskazuje kąty naprzemianległe,</li> <li>- wskazuje kąty, które mają te same miary,</li> <li>- oblicza miary „brakujących” kątów utworzonych przez prostą przecinającą dwie proste równoległe,</li> </ul>	Uczeń nie musi znać nazw: kąty odpowiadające, kąty naprzemianległe, ale musi wiedzieć, które z nich są równe.	
- rozpoznaje symetralną odcinka, - konstruuje symetralną odcinka,	Symetralna odcinka.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje symetralną odcinka,</li> <li>- definiuje symetralną odcinka,</li> <li>- konstruuje symetralną odcinka,</li> <li>- wyznacza środek odcinka,</li> <li>- dzieli odcinek na cztery (osiem, itd) jednakowe części,</li> <li>- konstruuje odcinek, który stanowi np. <math>\frac{3}{4}</math> długości danego odcinka,</li> <li>- rozwiązuje zadania, stosując własności symetralnej odcinka,</li> </ul>		Filmy, animacje: Konstrukcja symetralnej odcinka.
- konstruuje okrąg opisany na trójkącie,	Okrąg opisany na trójkącie.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia własnymi słowami pojęcie „okrąg opisany na wielokącie”,</li> <li>- wśród rysunków wielokątów i okręgów wskazuje okręgi opisane na wielokącie,</li> <li>- konstruuje symetralne boków trójkąta,</li> </ul>	Zwracamy uwagę na staranność i dokładność wykonywanych rysunków.	Prezentacje multimedialne: Okrąg opisany na trójkącie.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- konstruuje okrąg opisany na trójkącie ostrokątnym, prostokątnym, rozwartokątnym,</li> <li>- omawia położenie środka okręgu opisanego na trójkątach: ostrokątnym, prostokątnym, rozwartokątnym,</li> <li>- konstruuje trójkąt prostokątny, wykorzystując własności okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje dwusieczną kąta,</li> <li>- konstruuje dwusieczną kąta,</li> <li>- konstruuje kąty o miarach <math>60^0</math>, <math>30^0</math>, <math>45^0</math>,</li> </ul>	Dwusieczna kąta.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje dwusieczną kąta,</li> <li>- definiuje dwusieczną kąta,</li> <li>- konstruuje dwusieczną kąta,</li> <li>- dzieli kąt na cztery (osiem itd.) równe kąty,</li> <li>- konstruuje kąt którego miara stanowi np. <math>\frac{3}{4}</math> miary kąta danego,</li> <li>- konstruuje kąty o miarach <math>60^0</math>, <math>30^0</math>, <math>45^0</math>,</li> <li>- rozwiązując zadania, stosuje własności dwusiecznej kąta,</li> </ul>		Tablice, schematy: Dwusieczna kąta.
- konstruuje okrąg wpisany w trójkąt,	Okrąg wpisany w trójkąt.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- własnymi słowami wyjaśnia pojęcie „okrąg wpisany w wielokąt”,</li> <li>- wśród rysunków wielokątów i okręgów wskazuje okręgi wpisane w wielokąt,</li> <li>- konstruuje dwusieczne katów trójkąta,</li> <li>- konstruuje okrąg wpisany w trójkąt,</li> </ul>	Zwracamy uwagę na staranność i dokładność wykonywanych rysunków. Bierzemy to pod uwagę przy ocenianiu pracy ucznia.	Prezentacje multimedialne: Okrąg wpisany w trójkąt.

- rozpoznaje kąty środkowe,	Kąty środkowe.	1	- na rysunkach, wskazuje kąty środkowe, - rysuje kąty środkowe, - oblicza miary kątów środkowych, - oblicza miary kątów środkowych opartych na danej części okręgu ( $\frac{1}{4}$ , $\frac{1}{9}$ , $\frac{2}{3}$ itp.), - oblicza miarę kąta środkowego, jaki tworzą wskazówki zegara o danej godzinie,		
- rozpoznaje wzajemne położenie prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu, - korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności,	Styczna do okręgu.	1	- własnymi słowami wyjaśnia pojęcie „prosta jest styczna do okręgu”, - korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności, - konstruuje styczną do okręgu przechodzącą przez punkt leżący na okręgu, - konstruuje okrąg styczny do danej prostej, - stosując własność stycznej do okręgu, oblicza miary brakujących kątów,		Prezentacje multimedialne: styczna do okręgu.
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.		3			
- oblicza długość okręgu,	Liczba $\pi$ . Długość okręgu.	1	- praktycznie wyznacza przybliżoną wartość liczby $\pi$ , - wykonuje działania z liczbą $\pi$ ,	Uczniowie na poprzedniej lekcji mają zadaną pracę	Prezentacje multimedialne: Liczba $\pi$ . Długość



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje liczbę <math>\pi</math> z innymi liczbami,</li> <li>- oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy,</li> <li>- oblicza przybliżoną wartość długości okręgu,</li> <li>- porównuje obwody kół i wielokątów,</li> <li>- oblicza promień lub średnicę okręgu gdy dany jest jego obwód,</li> <li>- stosuje wzór na długość okręgu, do rozwiązywania zadań tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<p>domową: praktycznie wyznaczają liczbę <math>\pi</math> mierząc średnicę i obwód różnych przedmiotów w kształcie koła (oczywiście zadając pracę domową, dokładnie wyjaśniamy uczniom jak należy to wykonać, i jak zapisać wyniki pracy) Lekcję rozpoczynamy od przedstawienia wyników pracy uczniów.</p>	<p>okręgu. Scenariusze: Liczba <math>\pi</math>. Długość okręgu.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pole koła,</li> <li>- oblicza pole pierścienia kołowego,</li> </ul>	Pole koła.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pole koła o danym promieniu lub średnicy,</li> <li>- oblicza długość promienia lub średnicy gdy dane jest pole koła,</li> <li>- oblicza przybliżoną wartość pola koła,</li> <li>- porównuje pola kół i wielokątów,</li> <li>- oblicza pole pierścienia,</li> <li>- stosuje wzór na pole koła do obliczania pól figur płaskich złożonych z wielokątów i okręgów,</li> <li>- stosuje wzór na pole koła, do</li> </ul>	<p>Uczniowie rozcinają koła na wycinki koła i układają z nich figurę przypominającą prostokąt.</p>	

			rozwiązywania zadań tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym,		
- oblicza długość okręgu, - oblicza pole koła, - oblicza pole pierścienia kołowego,	Długość okręgu i pole koła.	3	- oblicza pole koła, gdy dany jest jego obwód, - oblicza obwód koła, gdy dane jest jego pole, - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, - oblicza pole i obwód koła wpisanego w kwadrat lub opisanego na kwadracie,	Rozwiązujemy jak najwięcej zadań tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym.	Prezentacje multimedialne: Pole koła.
- oblicza długość łuku okręgu, oraz pole wycinka koła,	Długość łuku. Pole wycinka koła.	2	- oblicza pole wycinka koła (np. 1/3 koła), dzieląc pole koła przez odpowiednią liczbę, - oblicza długość łuku (np. 1/6 okręgu) dzieląc długość okręgu przez odpowiednią liczbę, - oblicza jaką częścią pełnego koła jest dany kąt, - stosuje wzór na pole wycinka koła, - stosuje wzór na długość łuku okręgu, - oblicza długość linii zbudowanych z łuków różnych okręgów, - oblicza pola figur płaskich zbudowanych z wycinków kół i wielokątów, - oblicza obwody figur zbudowanych z wielokątów i wycinków kół, - oblicza promień okręgu, gdy dana jest długość łuku lub pole wycinka koła,		Prezentacje multimedialne: Długość łuku, pole wycinka koła. Pole wycinka koła.

			- rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,		
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej (Długość okręgu i pole koła)		3			
- stosuje twierdzenie Pitagorasa,	Twierdzenie Pitagorasa.	2	- w trójkącie prostokątnym wskazuje przyprostokątne i przeciwprostokątną, - rysuje trójkąty prostokątne przy użyciu ekiejki, - zapisuje tezę twierdzenia Pitagorasa dla dowolnego trójkąta prostokątnego, - oblicza długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, gdy dane są długości dwóch pozostałych boków, - konstruuje kwadrat, którego pole jest równe sumie pól dwóch kwadratów, - konstruuje kwadrat, którego pole jest równe różnicy pól dwóch kwadratów, - oblicza obwód trójkątów prostokątnych, gdy dane są dwa boki trójkąta, - oblicza pole trójkątów prostokątnych, gdy dana jest przeciwprostokątna i jedna przyprostokątna, - wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym,	Uczniowie mogą przygotować krótką prezentację nt. Pitagorasa, Pitagorejczyków, oraz animację drzewa pitagorejskiego i innych fraktali.	Filmy wideo: Dowód Garfielda.
	Twierdzenie	1	- formułuje twierdzenie odwrotne do	Podajemy uczniom	

	odwrotne do twierdzenia Pitagorasa.		danego i sprawdza jego prawdziwość, - sprawdza, czy trójkąt o podanych bokach jest trójkątem prostokątnym, - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,	przykłady prostych twierdzeń (niekoniecznie matematycznych np. <i>Każdy chłopak jest człowiekiem</i> ), uczniowie formułują twierdzenia odwrotne i sprawdzają ich prawdziwość	
stosuje twierdzenie Pitagorasa, - korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach,- - oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów, - zamienia jednostki pola,	Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa.	4	- oblicza długość przekątnych prostokąta, gdy dana jest długość boków, - oblicza długości boków, przekątnych, wysokości w czworokątach, - oblicza pola i obwody figur geometrycznych, - zamienia jednostki długości i jednostki pola, -stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań tekstowych, także osadzonych w kontekście praktycznym, - układa zadania tekstowe na zastosowanie twierdzenia Pitagorasa,		
	Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.	3	- oblicza długość przekątnej kwadratu, - oblicza bok kwadratu, gdy dana jest długość przekątnej, stosuje wzór na długość przekątnej kwadratu,	Na lekcji z uczniami wyprowadzamy wzór na długość przekątnej kwadratu, wysokość trójkąta	Prezentacje multimedialne: Przekątna kwadratu a jego pole.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza wysokość trójkąta równobocznego,</li> <li>- stosuje wzór na wysokość trójkąta równobocznego</li> <li>- stosuje wzór na pole trójkąta równobocznego,</li> <li>- oblicza promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny,</li> <li>- oblicza promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym,</li> </ul>	<p>równobocznego oraz pole trójkąta równobocznego, ale nie wymagamy od uczniów, aby wykonywali to samodzielnie.</p>	
- stosuje twierdzenie Pitagorasa,	Trójkąty o kątach $90^{\circ}$ , $45^{\circ}$ , $45^{\circ}$ oraz $90^{\circ}$ , $30^{\circ}$ , $60^{\circ}$ .	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza długości boków trójkątów o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math>.</li> <li>- oblicza obwody trójkątów o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math>,</li> <li>- oblicza pole powierzchni wielokątów,</li> </ul>		Prezentacje multimedialne: Trójkąty o kątach $90^{\circ}$ , $45^{\circ}$ , $45^{\circ}$ oraz $90^{\circ}$ , $30^{\circ}$ , $60^{\circ}$ .
- rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności	Wielokąty foremne.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia figury, które są wielokątami foremnymi,</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego romb nie jest wielokątem foremnym,</li> <li>- oblicza pole koła opisanego na kwadracie i wpisanego w kwadrat,</li> <li>- konstruuje sześciokąt foremny,</li> <li>- oblicza pole sześciokąta foremnego,</li> <li>- oblicza promień koła wpisanego w sześciokąt foremny oraz opisanego na sześciokącie foremnym,</li> <li>- oblicza pole koła wpisanego w sześciokąt foremny oraz opisanego na</li> </ul>	Praca klasowa po cyklu lekcji dotyczących twierdzenia Pitagorasa.	<p>Filmy, animacje: Wielokąty foremne. Prezentacje multimedialne: wielokąty foremne. Okrąg i wielokąty foremne. Tablice, schematy: Figury foremne.</p> <p>Scenariusze: Konstrukcja sześciokąta</p>

			sześciokącie foremnym, - konstruuje ośmiokąt foremny, - oblicza pole koła wpisanego w ośmiokąt foremny i opisanego na ośmiokącie foremnym,		foremnego.
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej (Twierdzenie Pitagorasa)		3			
- rozpoznaje wielokąty przystające, - stosuje cechy przystawiania trójkątów,	Figury przystające. Przystawianie trójkątów.	2	- własnymi słowami wyjaśnia, kiedy dwie figury są przystające, - wskazuje pary figur przystających, - rysuje figury przystające, - omawia cechy przystawiania trójkątów: bbb, bkb, kbk, - wskazuje trójkąty przystające do danego trójkąta, - wyjaśnia, dlaczego dwa dane trójkąty są przystające, - stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych problemów,	Nie wymagamy od uczniów wyuczonych na pamięć definicji.	Tablice, schematy: Figury i ich obrazy. Figury przystające i podobne.
- rozpoznaje wielokąty podobne, - oblicza stosunek pól wielokątów podobnych, - oblicza wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali,	Podobieństwo figur.	4	- własnymi słowami wyjaśnia, kiedy dwie figury są podobne, - wskazuje figury podobne, - wymienia rodzaje figur, które są zawsze podobne (kwadraty, trójkąty równoboczne, okręgi, koła ...) - oblicza skalę podobieństwa figur podobnych,	Przy rysowaniu figur podobnych w danej skali możemy zastosować jednokładność.	Tablice, schematy: Figury i ich obrazy. Figury przystające i podobne.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje figury podobne w danej skali,</li> <li>- oblicza brakujące długości boków w figurach podobnych,</li> <li>- oblicza obwody figur podobnych</li> <li>- oblicza pola figur podobnych,</li> <li>- oblicza stosunek pól figur podobnych,</li> <li>- oblicza skalę podobieństwa, gdy dane są pola figur podobnych,</li> </ul>		
- korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych,	Prostokąty podobne oraz trójkąty prostokątne podobne.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- własnymi słowami, wyjaśnia, kiedy dwa prostokąty są podobne,</li> <li>- własnymi słowami, wyjaśnia, kiedy dwa trójkąty prostokątne są podobne,</li> <li>- wykonuje odpowiednie obliczenia, aby stwierdzić, czy dwa prostokąty są podobne,</li> <li>- wykonuje odpowiednie obliczenia, aby stwierdzić, czy dwa trójkąty prostokątne są podobne,</li> <li>- oblicza odcinki w wielokątach wykorzystując podobieństwo trójkątów,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując podobieństwo prostokątów i trójkątów,</li> </ul>	Nie wymagamy od uczniów wyuczonych na pamięć regulek.	
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej (figury przystające, podobieństwo figur)		3			Scenariusze: Figury podobne – zadania utrwalające. Figury przystające i podobne.

### Klasa III

	Lekcja organizacyjna	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia sposoby sprawdzania osiągnięć ucznia,</li> <li>- wymienia zasady oceniania z matematyki,</li> <li>- podaje miejsce, gdzie jest dostępny opis wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych,</li> <li>- zna warunki i tryb uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej z matematyki,</li> </ul>	Omówienie zasad WSO i PSO.	
<b>Liczby wymierne dodatnie i niedodatnie, potęgi, pierwiastki, procenty - przypomnienie</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne,</li> <li>- oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne,</li> <li>- szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych,</li> <li>- zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb,</li> <li>- stosuje obliczenia na</li> </ul>	Działania na liczbach- przypomnienie.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim w zakresie do 3000,</li> <li>- w prostych przykładach dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne w pamięci,</li> <li>- stosuje techniki szybkiego liczenia,</li> <li>- stosuje algorytmy działań pisemnych,</li> <li>- rozpoznaje liczby podzielne przez 2,3,5,9,10,100,</li> <li>- stosuje reguły kolejności wykonywania działań,</li> </ul>		Filmy, animacje: Ułamek. Ułamek mieszany. Ułamki dziesiętne. Suma i różnica liczb wymiernych. Odwrotność mnożenia. Okresowe rozwinięcie dziesiętne ułamka. Redukcja ułamków



<p>liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, - odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000)</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne,</li> <li>- porównuje różnicowo i ilorazowo liczby wymierne,</li> <li>- szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych,</li> <li>- zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe,</li> <li>- samodzielnie układa treść zadania,</li> <li>- weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania,</li> </ul>		<p>do postaci nieskracalnej. Rozwinięcia dziesiętne ułamków.</p> <p>E-lekcje: Działania na liczbach wymiernych. Mnożenie ułamków.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych,</li> <li>- zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach, iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych),</li> <li>- porównuje potęgi o różnych wykładnikach</li> </ul>	<p>Działania na potęgach i pierwiastkach.</p>	<p>5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach całkowitych,</li> <li>- oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb wymiernych dodatnich, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych,</li> <li>- wyciąga czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka,</li> <li>- potęguje pierwiastki,</li> <li>- usuwa niewymierność z mianownika (w mianowniku jest jeden pierwiastek),</li> <li>- stosuje reguły kolejności wykonywania</li> </ul>	<p>Możemy zastosować metodę: zadania na kartach (opisana w procedurach osiągnięcia celów)</p>	<p>E- lekcje: Postać wykładnicza liczb.</p>

<p>naturalnych i takich samych podstawach oraz porównuje potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach,                  - zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych,                  - zapisuje liczby w notacji wykładniczej,                  - oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześćcianami liczb wymiernych,                  - wyciąga czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka,                  - mnoży i dzieli pierwiastki drugiego stopnia,                  - mnoży i dzieli pierwiastki trzeciego stopnia,</p>			<p>działań,                  - oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi i pierwiastki,                  - oblicza pierwiastki, korzystając z rozkładu liczby naturalnej na czynniki pierwsze,                  - przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki,                  - szacuje wartość pierwiastków niewymiernych,                  - zapisuje liczby w notacji wykładniczej,                  - wykonuje działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej,</p>		
<p>- stosuje obliczenia</p>	<p>Obliczenia</p>	<p>5</p>	<p>- wykonuje obliczenia procentowe,</p>	<p>Jeżeli uczeń</p>	

<p>procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej, <i>Użycie i tworzenie strategii.</i> <i>- stosuje strategię jasno wynikającą z treści zadania, tworzy strategię rozwiązania problemu.</i></p>	<p>procentowe.</p>		<p>stosując własne poprawne metody, - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, stosując własne, poprawne metody, - weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania,</p>	<p>pamięciowo wykonuje obliczenia procentowe, musimy pokazać mu jak to zapisywać.</p>	
	<p>Żyjemy wśród liczb - czytanie ze zrozumieniem.</p>	<p>2</p>	<p>- odpowiada na pytania do tekstu, - przetwarza informacje zawarte w tekście, - samodzielnie układa pytania do tekstu, - samodzielnie układa krótki tekst zawierający informacje liczbowe,</p>	<p>Uczniowie mogą pracować w grupach. Możemy też zorganizować konkurs: Kto ułoży najwięcej pytań do tekstu? Kto ułoży najciekawsze pytanie? Itp.</p>	
<p>Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.</p>		<p>3</p>			

<b>Wykresy funkcji</b>				
<p>- zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych. - odczytuje współrzędne danych punktów,</p>	<p>Prostokątny układ współrzędnych na płaszczyźnie.</p>	<p>2</p>	<p>- rysuje układ współrzędnych, - wskazuje początek układu współrzędnych, - zaznacza w układzie współrzędnych punkty o danych współrzędnych, - odczytuje współrzędne danych punktów, - wskazuje na układzie współrzędnych I,II, III i IV ćwiartkę, - określa w której ćwiartce układu leży dany punkt,</p>	<p>Szczególną uwagę zwracamy na odczytywanie i zaznaczanie punktów leżących na osiach układu współrzędnych.</p>
<p>- odczytuje z wykresu funkcji: wartość funkcji dla danego argumentu, argumenty dla danej wartości funkcji, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne, a dla jakich zero,</p>	<p>Pojęcie funkcji.</p>	<p>3</p>	<p>- podaje przykłady przyporządkowań, które są funkcjami, - wyjaśnia, dlaczego dane przyporządkowanie jest funkcją, a inne nie jest funkcją, - przedstawia funkcję za pomocą: opisu słownego, grafu, tabelki, wykresu, wzoru, - funkcję podaną za pomocą opisu słownego przedstawia w inny sposób, - z wykresu funkcji, grafu, tabelki odczytuje wartość funkcji dla danego argumentu, - z wykresu funkcji, grafu, tabelki odczytuje argumenty dla danej wartości funkcji, - z wykresu funkcji odczytuje argumenty dla jakich funkcja przyjmuje wartości</p>	<p>Tablice, schematy: Funkcja- postaci i przykłady.  Prezentacje multimedialne: Funkcje. Pojęcie funkcji. Własności funkcji.</p>

			<p> dodatnie, dla jakich ujemne (zapisuje za pomocą nierówności), a dla jakich zero,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje na wykresie miejsce zerowe funkcji,</li> <li>- rysuje wykres funkcji, który ma daną liczbę miejsc zerowych,</li> <li>- odczytuje miejsca zerowe funkcji przedstawionej za pomocą tabelki, grafu,</li> </ul>		
<p>- odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym)</p> <p><i>Wykorzystanie i tworzenie informacji</i></p> <p>- interpretuje i tworzy teksty o charakterze matematycznym, używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników,</p>	Odczytywanie wykresów.	1	<p>- odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- określa prawdziwość stwierdzeń, dotyczących informacji przedstawionych na wykresie,</li> <li>- zależność między dwiema wielkościami prezentuje za pomocą wykresu,</li> </ul>	Wykorzystujemy wykresy ( np. z codziennej prasy) opisujące bieżące problemy, np. wyniki wyborów, bezrobocie, zanieczyszczenie środowiska itp	Tablice, schematy: Funkcja w różnych dziedzinach.
- oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanym	Przykłady funkcji.	2	- oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanymi wzorami ( np. funkcje liniowe, kwadratowe,		Tablice, schematy: Czy wiesz, co to jest funkcja?

wzorem i zaznacza punkty należące do jej wykresu,			hiperboliczne), - rysuje wykresy funkcji, - sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji,		Scenariusze: Funkcje w ćwiczeniach i zadaniach.
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej (Wykresy funkcji)		3			Tablice, schematy: Krzyżówka – funkcje.
<b>Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa</b>					
- interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów,	Czytanie danych.	2	- odczytuje informacje z tabeli łądługowo-listkowej, - odczytuje i interpretuje dane przedstawione za pomocą tabeli, diagramu słupkowego, kołowego ,wykresu,	Informacje przedstawione w tabelach, na diagramach, wykresach powinny zawierać informacje bliskie uczniom, dotyczy życia codziennego, życia politycznego ( np. wybory) problemów z jakimi uczniowie mogą się spotkać na co dzień.	Scenariusze: Diagramy procentowe- odczytywanie i zapis danych pozyskanych w internecie.
- przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego, - wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł,	Przedstawianie danych.	2	- samodzielnie wyszukuje informacje z różnych źródeł, - samodzielnie zbiera i opracowuje dane. - przedstawia dane za pomocą tabeli, - przedstawia dane na diagramie słupkowym,	Możemy zastosować metodę projektu, pracę w grupach.	Tablice, schematy: Diagram – przedstawienie wyników ankiety. Scenariusze: Pudełka z wąsami,

<p>- rozpoznaje kąty środkowe,</p>			<p>- rysuje diagram kołowy i przedstawia na nim dane,                  - opracowuje ankietę na dowolny temat i przeprowadza ją wśród koleżanek i kolegów w klasie, w szkole lub w innej grupie osób.</p>		<p>rysowanie diagramów do zestawu danych.                  Elementy statystyki – sposoby prezentacji danych.                   Scenariusze:                  Interpretacja danych statystycznych.</p>
<p>- wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych,</p>	<p>Średnia arytmetyczna i mediana.</p>	<p>3</p>	<p>- oblicza średnią arytmetyczną ocen szkolnych, wzrostu uczniów danej klasy, wieku zawodników drużyny sportowej itp.,                  - oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w tabeli,                  - oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych na diagramie,                  - wyjaśnia własnymi słowami pojęcie mediany,,                  - określa medianę zestawu danych,                  - określa medianę zestawu danych przedstawionego za pomocą tabeli lub diagramu,                  - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące</p>		<p>Prezentacje multimedialne:                  Statystyka.                   Scenariusze:                  Mediana i dominanta.</p>

			średniej arytmetycznej i mediany,		
- analizuje proste doświadczenia losowe (np. rzut kostką, rzut monetą, wyciąganie losu) i określa prawdopodobieństwa najprostszych zdarzeń w tych doświadczeniach (prawdopodobieństwo wypadnięcia orła w rzucie monetą, dwójki lub szóstki w rzucie kostką, itp)	Zdarzenia losowe.	3	- wykonuje doświadczenia losowe (np. rzut kostką, monetą, wyciąganie przedmiotów z urny itp.) - zapisuje możliwe wyniki doświadczeń losowych i podaje ich liczbę, - wskazuje zdarzenia sprzyjające i podaje ich liczbę, - korzysta z cech podzielności liczb, - określa prawdopodobieństwo zdarzeń losowych, - określa prawdopodobieństwo zdarzenia pewnego i niemożliwego,	Na początku lekcji omawiamy pracę domową uczniów: Każdy uczeń miał wykonać w domu np. 50 rzutów monetą i zapisać wyniki. Na lekcji spisujemy wyniki wszystkich uczniów. Na podstawie tego ćwiczenia, tłumaczymy nowe zagadnienia.	E-lekcje: Przestrzeń zdarzeń
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.		3			
<b>Wyrażenia algebraiczne, równania - przypomnienie</b>					
- opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami, - oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych, - redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej, - dodaje i odejmuje sumy algebraiczne,	Wyrażenia algebraiczne.	2	- zapisuje za pomocą wyrażenia algebraicznego sytuację podaną słownie lub na rysunku, - oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych, stosując reguły kolejności wykonywania działań, - wskazuje jednomiany podobne, - mnoży jednomiany, - redukuje wyrazy podobne, - dodaje i odejmuje sumy algebraiczne,	Nie wprowadzamy wzorów skróconego mnożenia, uczeń pozna je na IV etapie edukacyjnym.	E – Lekcje: Mnożenie wyrażeń w nawiasach.



- mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne, - wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias,			- mnoży sumę algebraiczną przez jednomian, - w nietrudnych przykładach mnoży sumy algebraiczne, - wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias, - wykonuje działania na wyrażeniach, złożonych z kilku sum algebraicznych, z których każda jest mnożona przez jednomian, oblicza ich wartość liczbową,		
- sprawdza czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą, - rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą	Rozwiązywanie równań.	2	- sprawdza czy dana liczba jest rozwiązaniem równania, - mnoży obie strony równania w celu pozbycia się mianowników, - rozwiązuje równania w postaci proporcji,		
- wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych,	Przekształcanie wzorów.	1	- wyznacza ze wzorów wskazaną wielkość,	Przekształcamy, także te wzory które uczniowie mają na lekcjach fizyki.	
- rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi, - sprawdza, czy dana para	Rozwiązywanie układów równań.	2	- sprawdza czy dana para liczb spełnia układ równań, - rozwiązuje układ równań wybraną metodą,	Układy równań uczeń powinien umieć rozwiązać przynajmniej jedną metodą.	

liczb spełnia układ dwóch równań z dwiema niewiadomymi,					
<p>- zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi,</p> <p>- zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi,</p> <p>- rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą,</p> <p>- rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi,</p> <p>- za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym,</p>	Zastosowanie równań i układów do rozwiązywania zadań tekstowych.	3	<p>- określa niewiadomą lub niewiadome,</p> <p>- układa równanie lub układ równań do treści zadania,</p> <p>- rozwiązuje równanie lub układ równań,</p> <p>- wymienia przykłady wielkości wprost proporcjonalnych i odwrotnie proporcjonalnych,</p> <p>- weryfikuje wynik zadania, oceniając sensowność rozwiązania,</p> <p>- sprawdza otrzymany wynik z warunkami zadania,</p> <p>- formułuje odpowiedź,</p> <p>- samodzielnie układa zadanie,</p> <p>- za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym,</p>	<p>Zadania powinny być różnorodne, dotyczyć wielu dziedzin i problemów z życia codziennego.</p> <p>Głównym celem lekcji jest, aby uczniowie poprawnie zapisywali związki między wielkościami za pomocą równań lub układów równań. Nie musimy więc na lekcji rozwiązywać wszystkich równań i układów równań. Prostsze przykłady uczniowie mogą rozwiązać w domu.</p>	

Powtórzenie, praca klasowa. Omówienie pracy klasowej.		3			
<b>Figury płaskie (przypomnienie)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów,</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa,</li> <li>- korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach,</li> <li>- oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów,</li> <li>- zamienia jednostki pola,</li> <li>- rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą,</li> <li>- rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi,</li> </ul>	Pola i obwody wielokątów.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikuje czworokąty,</li> <li>- klasyfikuje trójkąty,</li> <li>- stosuje wzory na obliczanie pól wielokątów,</li> <li>- oblicza obwody wielokątów,</li> <li>- zapisuje tezę twierdzenia Pitagorasa dla dowolnego trójkąta prostokątnego,</li> <li>- oblicza pola i obwody wielokątów, obliczając długość potrzebnych odcinków korzystając z twierdzenia Pitagorasa,</li> <li>- korzysta z twierdzenia o sumie kątów w trójkącie,</li> <li>- korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach,</li> <li>- zamienia jednostki długości i pola,</li> <li>- wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym,</li> <li>- stosuje równania i układy równań do rozwiązywania zadań geometrycznych</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza długość okręgu i łuku okręgu,</li> <li>- oblicza pole koła,</li> </ul>	Pole i obwód koła.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pole koła o danym promieniu lub średnicy,</li> <li>- oblicza obwód koła (długość okręgu) o</li> </ul>		

<p>pierścienia kołowego, wycinka koła, - zamienia jednostki pola,</p>		<p>danym promieniu lub średnicy, - oblicza długość promienia lub średnicy gdy dane jest pole koła lub obwód koła, - oblicza przybliżoną wartość pola i obwodu koła, - porównuje pola i obwody kół i wielokątów, - oblicza pole pierścienia kołowego, - stosuje wzór na pole koła do obliczania pól figur płaskich złożonych z wielokątów i okręgów, - stosuje wzór na pole i obwód koła, do rozwiązywania zadań tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym, - oblicza pole koła, gdy dany jest jego obwód, - oblicza obwód koła, gdy dane jest jego pole, - oblicza pole i obwód koła wpisanego w wielokąt foremny lub opisanego na wielokącie foremnym, - oblicza pole koła, gdy dany jest jego obwód, - oblicza obwód koła, gdy dane jest jego pole, - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, - stosuje wzór na pole wycinka koła, - stosuje wzór na długość łuku okręgu,</p>		
---	--	---	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza długość linii zbudowanych z łuków różnych okręgów,</li> <li>- oblicza pola figur płaskich zbudowanych z wycinków kół i wielokątów,</li> <li>- oblicza obwody figur zbudowanych z wielokątów i wycinków kół,</li> <li>- oblicza promień okręgu, gdy dana jest długość łuku lub pole wycinka koła,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> </ul>		
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej.		3			
<b>Bryły</b>					
- rozpoznaje graniastosłupy ,	Przykłady graniastosłupów.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wśród wielu brył wskazuje prostopadłościany i sześciiany,</li> <li>- wymienia cechy charakterystyczne prostopadłościanu i sześcianu,</li> <li>- wśród wielu brył wskazuje graniastosłupy,</li> <li>- wymienia cechy charakterystyczne graniastosłupów,</li> <li>- wyjaśnia, jaki graniastosłup nazywamy graniastosłupem prawidłowym</li> <li>- wskazuje przedmioty w kształcie graniastosłupa,</li> <li>- na modelach i na rysunkach graniastosłupów wskazuje: podstawy,</li> </ul>	W trakcie lekcji uczniowie mają przed sobą modele graniastosłupów.	<p>Symulacje zjawisk i procesów: Graniastosłup. Objętość przedmiotu.</p> <p>Tablice, schematy: Graniastosłup prosty. Graniastosłupy prawidłowe.</p>

		<p>ściany boczne, wierzchołki, krawędzie, wysokość,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje prostopadłościan, sześcián, graniastosłup,</li> <li>- rysuje siatki graniastosłupów,</li> <li>- wykonuje model graniastosłupa,</li> <li>- nazywa graniastosłupy proste o danej podstawie,</li> <li>- podaje, ile wierzchołków, ile krawędzi i ile ścian ma graniastosłup o danej podstawie,</li> <li>- oblicza sumę długości krawędzi danych graniastosłupów,</li> <li>- ocenia prawdziwość stwierdzeń dotyczących graniastosłupów,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe, posługując się wyobraźnią przestrzenną i własnościami graniastosłupów,</li> </ul>		
Odcinki i kąty w graniastosłupach.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- na rysunkach i modelach graniastosłupów wskazuje przekątne ścian bocznych,</li> <li>- rysuje przekątne ścian bocznych,</li> <li>- oblicza długość przekątnych ścian bocznych,</li> <li>- na rysunkach i modelach wskazuje przekątne graniastosłupa,</li> <li>- rysuje przekątne graniastosłupów,</li> <li>- oblicza długość przekątnych</li> </ul>	Długości przekątnych ścian bocznych, oraz długości przekątnych graniastosłupów uczniowie obliczają korzystając z twierdzenia Pitagorasa oraz z własności trójkątów o kątach $45^{\circ}$ , $45^{\circ}$ , $90^{\circ}$ oraz $30^{\circ}$ , $60^{\circ}$ ,	Tablice, schematy: Graniastosłup.

			<p>graniastosłupa,                  - na modelach oraz na rysunkach graniastosłupów wskazuje kąty: między przekątną ściany bocznej a ścianą boczną, między przekątnymi sąsiednich ścian bocznych, między przekątną graniastosłupa a krawędzią boczną,                  - na modelach oraz na rysunkach graniastosłupów wskazuje kąt nachylenia przekątnej graniastosłupa do płaszczyzny podstawy oraz kąt nachylenia przekątnej ściany bocznej do płaszczyzny podstawy,</p>	90°.	
<p>- oblicza pole powierzchni graniastosłupa prostego,                  - zamienia jednostki pola,                  - korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach,                  - stosuje twierdzenie Pitagorasa,</p>	Pole powierzchni graniastosłupów.	2	<p>- rysuje siatki graniastosłupów,                  - oblicza pole powierzchni sześcianu,                  - oblicza długość krawędzi sześcianu, gdy dane jest jego pole powierzchni,                  - oblicza pole powierzchni prostopadłościanu,                  - oblicza pole powierzchni graniastosłupów o podstawie trójkąta, rombu, trapezu, sześciokąta foremnego,                  - zamienia jednostki pola,                  - wymienia sytuacje praktyczne, kiedy należy obliczyć pole powierzchni graniastosłupa (np. Ile farby potrzeba na pomalowanie pokoju?),                  - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,- czyta ze</p>		.

			zrozumieniem treść zadania – wykonuje rysunek graniastosłupa zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości,		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza objętość graniastosłupa prostego,</li> <li>- zamienia jednostki objętości,</li> <li>- zamienia jednostki pola,</li> <li>- korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i trapezach,</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa,</li> </ul>	Objętość graniastosłupów.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje graniastosłupy oraz odcinki dane w zadaniu, lub odcinki których długości trzeba obliczyć, zaznacza kąty między odcinkami,</li> <li>- wymienia jednostki objętości,</li> <li>- zamienia jednostki objętości,</li> <li>- wymienia sytuacje praktyczne, kiedy obliczyć należy objętość (np. Ile wody jest w akwarium?),</li> <li>- oblicza długość odpowiednich odcinków w graniastosłupach,</li> <li>- oblicza długość krawędzi sześcianu, gdy dana jest jego objętość,</li> <li>- stosuje wzór na objętość graniastosłupa,</li> <li>- oblicza długość odcinków w graniastosłupach gdy dana jest objętość,</li> <li>- czyta ze zrozumieniem treść zadania – wykonuje rysunek graniastosłupa zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości,</li> </ul>		Tablice, schematy: Jednostki objętości
- oblicza pole powierzchni i	Pole powierzchni i	4	- rysuje graniastosłupy,	Przy rozwiązywaniu	Tablice, schematy:



<p>objętość graniastosłupa prostego (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia jednostki objętości, ,</li> <li>- zamienia jednostki pola,</li> <li>-korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombch i trapezach,</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa,</li> <li>- <i>stosuje strategię jasno wynikającą z treści zadania, tworzy strategię rozwiązania problemu,</i></li> </ul>	<p>objętość graniastosłupów.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- czyta ze zrozumieniem treść zadania – wykonuje rysunek bryły zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości,</li> <li>- rysuje odcinki w graniastosłupach,</li> <li>- zaznacza kąty w graniastosłupach,</li> <li>- oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupów także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym,</li> <li>- porównuje objętości graniastosłupów,</li> </ul>	<p>zadań tekstowych na pole powierzchni i objętość graniastosłupów kształcimy wymaganie ogólne: <i>Użycie i tworzenie strategii.</i></p>	<p>Graniastosłupy – dopasuj wzory. E- lekcje: Objętość i pole powierzchni graniastosłupów.</p>
<p>- rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe,</p>	<p>Rodzaje ostrosłupów.</p>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wśród modeli brył wskazuje ostrosłupy,</li> <li>- podaje przykłady przedmiotów w kształcie ostrosłupa,</li> <li>- rysuje ostrosłupy,</li> <li>- wyjaśnia, jaką bryłę nazywamy czworościanem foremnym,</li> <li>- na modelach i na rysunkach ostrosłupów wskazuje: podstawy, ściany boczne, wierzchołki podstawy, wierzchołek ostrosłupa, krawędzie,</li> </ul>	<p>W trakcie lekcji uczniowie mają przed sobą modele ostrosłupów.</p>	<p>Tablice, schematy: Ostrosłupy- uzupełnij schemat.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje czworościan foremny,</li> <li>- rysuje siatkę czworościanu foremnego,</li> <li>- rysuje siatki ostrosłupów,</li> <li>- wykonuje model ostrosłupa,</li> <li>- uzupełnia rysunki ostrosłupów, rysując wysokość ostrosłupa oraz wskazuje spodek wysokości,</li> <li>- nazywa ostrosłupy proste o danej podstawie,</li> <li>- podaje, ile wierzchołków, ile krawędzi i ile ścian ma ostrosłup o danej podstawie,</li> <li>- ocenia prawdziwość stwierdzeń dotyczących ostrosłupów,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe, posługując się wyobraźnią przestrzenną i własnościami ostrosłupów,</li> </ul>		
	Odcinki i kąty w ostrosłupach.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje i rysuje wysokość ostrosłupa,</li> <li>- wskazuje i rysuje wysokości ścian bocznych,</li> <li>- oblicza długość odcinków w ostrosłupach,</li> <li>- wskazuje i zaznacza na rysunkach kąty: nachylenia ściany bocznej do podstawy, nachylenia krawędzi bocznej do podstawy, nachylenia wysokości ściany bocznej do podstawy, między wysokością ostrosłupa a wysokością ściany bocznej itp.,</li> </ul>	Długości odcinków w ostrosłupach uczniowie obliczają korzystając z twierdzenia Pitagorasa oraz z własności trójkątów o kątach $45^{\circ}$ , $45^{\circ}$ , $90^{\circ}$ oraz $30^{\circ}$ , $60^{\circ}$ , $90^{\circ}$ .	Tablice, schematy: Ostrosłupy.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pole powierzchni ostrosłupa,</li> <li>- zamienia jednostki pola,</li> <li>-korzysta z własności katów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach,</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa,</li> </ul>	<p>Pole powierzchni ostrosłupa.</p>	<p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- czyta ze zrozumieniem treść zadania – wykonuje rysunek bryły zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości, wykonuje rysunki pomocnicze,</li> <li>- oblicza pole powierzchni bocznej ostrosłupa,</li> <li>- oblicza pole powierzchni całkowitej ostrosłupa,</li> <li>- oblicza długość odcinków gdy dane jest pole powierzchni, zamienia jednostki pola,</li> </ul>		<p>Tablice, schematy: Ostrosłupy-uzupełnij wzory.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza objętość ostrosłupa,</li> <li>- zamienia jednostki objętości,</li> <li>-korzysta z własności katów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach,</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa,</li> </ul>	<p>Objętość ostrosłupa.</p>	<p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza długość odpowiednich odcinków w ostrosłupach,</li> <li>- stosuje wzór na objętość ostrosłupa,</li> <li>- oblicza objętość czworościanu foremnego</li> <li>- oblicza długość krawędzi czworościanu foremnego, gdy dana jest jego objętość,</li> <li>- oblicza długość odcinków w graniastosłupach gdy dana jest objętość,</li> <li>- czyta ze zrozumieniem treść zadania – wykonuje rysunek ostrosłupa zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości, wykonuje rysunki pomocnicze,</li> </ul>	<p>Wzór na objętość ostrosłupa wprowadzamy, korzystając z zależności między objętością ostrosłupa i graniastosłupa o przystających podstawach i wysokościach. Mając modele takich brył przesypujemy piasek z modelu ostrosłupa do modelu graniastosłupa. Uczniowie po wykonaniu takiego ćwiczenia, widzą, że</p>	<p>Tablice, schematy: Ostrosłupy-uzupełnij wzory. E- lekcje: objętość i pole powierzchni ostrosłupa.</p>

				trzy objętości ostrosłupa to objętość jednego graniastosłupa.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza objętość ostrosłupa,</li> <li>- zamienia jednostki objętości,</li> <li>oblicza pole powierzchni ostrosłupa,</li> <li>- zamienia jednostki pola,</li> <li>-korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i trapezach,</li> <li>- stosuje twierdzenie Pitagorasa,</li> </ul>	Pole powierzchni i objętość ostrosłupa.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- czyta ze zrozumieniem treść zadania – wykonuje rysunek ostrosłupa zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości, wykonuje rysunki pomocnicze,</li> <li>- oblicza pole powierzchni ostrosłupa gdy dana jest np. objętość i długość odpowiednich odcinków,</li> <li>- oblicza objętość ostrosłupa gdy dane jest np. pole powierzchni całkowitej i długość odpowiednich odcinków,</li> </ul>	Jedną lekcję można przeznaczyć na obliczanie pola powierzchni i objętości czworoscianu foremnego.	Tablice, schematy: Czworoscian.
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej ( graniastosłupy i ostrosłupy)		3			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oblicza pole powierzchni i objętość walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym)</li> <li>- zamienia jednostki objętości,</li> <li>- zamienia jednostki pola,</li> </ul>	Przykłady brył obrotowych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyróżnia bryły obrotowe wśród modeli różnych brył,</li> <li>- wymienia, przez obrót jakiej figury płaskiej powstaje dana bryła obrotowa,</li> <li>- nazywa bryły obrotowe,</li> <li>- rysuje siatkę walca,</li> <li>- rysuje siatkę stożka,</li> <li>- rysuje powierzchnię boczną stożka,</li> </ul>	Pokazujemy uczniom jak powstają bryły obrotowe w wyniku obrotu figur płaskich ( animacja komputerowa lub specjalne urządzenie)	Symulacje zjawisk i procesów: Obrót figury. Konstrukcja stożka. Konstrukcja walca. Prezentacje multimedialne: Bryły obrotowe.

<p>-korzysta z własności katów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach, - stosuje twierdzenie Pitagorasa,</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- na modelach i rysunkach wskazuje tworzącą stożka,</li> <li>- wymienia różnicę między kulą a sferą,</li> <li>- rysuje przekrój osiowy brył obrotowych,</li> </ul>	Uczniowie w czasie lekcji muszą mieć do dyspozycji modele brył obrotowych.	
	Pole powierzchni i objętość walca	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje wzór na pole powierzchni i objętość walca,</li> <li>- oblicza pole powierzchni i objętość walca,</li> <li>- oblicza objętość walca gdy dane jest np. pole powierzchni i długość odpowiednich odcinków,</li> <li>- oblicza pole powierzchni gdy dana jest np. objętość i długość odpowiednich odcinków,</li> <li>- czyta ze zrozumieniem treść zadania : wykonuje rysunek walca zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości, wykonuje rysunki pomocnicze,</li> </ul>	Dużą trudność sprawia uczniom powierzchnia boczna walca tzn. uczniowie wiedzą, że jest to prostokąt, ale trudność sprawia to, że jeden z boków prostokąta to $2\pi r$ . Należy wykonać dużo ćwiczeń i zadań, aby to utrwalić.	Symulacje zjawisk i procesów: Walec. Walec bez kuli.
	Pole powierzchni i objętość stożka.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje wzór na pole powierzchni i objętość stożka,</li> <li>- oblicza pole powierzchni bocznej stożka,</li> <li>- oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość stożka,</li> <li>- oblicza objętość stożka gdy dane np. jest pole powierzchni i długość odpowiednich odcinków,</li> <li>- oblicza pole powierzchni stożka, gdy</li> </ul>	Wzór na objętość stożka wprowadzamy, korzystając z zależności między objętością stożka i walca o przystających podstawach i wysokościach. Mając modele takich brył	Symulacje zjawisk i procesów: Objętość stożka ściętego. Stożek. E- lekcje: Objętość i pole powierzchni stożka.

		<p>dana jest np. objętość i długość odpowiednich odcinków,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza objętość stożka ściętego,</li> <li>- czyta ze zrozumieniem treść zadania – wykonuje rysunek stożka zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości, wykonuje rysunki pomocnicze,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> <li>- zamienia jednostki pola i objętości,</li> </ul>	<p>przesypujemy piasek z modelu stożka do modelu walca. Uczniowie po wykonaniu takiego ćwiczenia, widzą, że trzy objętości stożka to objętość jednego walca..</p>	
Pole powierzchni i objętość kuli	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje wzory na pole powierzchni i objętość kuli,</li> <li>- oblicza pole powierzchni i objętość kuli,</li> <li>- oblicza pole powierzchni i objętość kuli gdy dane jest pole kła wielkiego kuli,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> <li>- zamienia jednostki pola i objętości,</li> </ul>		<p>Symulacje zjawisk i procesów: Kula. Pole powierzchni kuli. Pół kuli. Walec z kulą. Objętość kuli. Tablice, schematy: Kula – definicja, pole i objętość. E- lekcje: Objętość i pole powierzchni kuli.</p>
Pole powierzchni i objętość brył obrotowych	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje wzory na pole powierzchni i objętości brył obrotowych,</li> <li>- oblicza pole powierzchni i objętość brył obrotowych,</li> <li>- czyta ze zrozumieniem treść zadania –</li> </ul>		<p>Symulacje zjawisk i procesów: Objętość bryły złożonej.</p>

		wykonuje rysunek stożka zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości, wykonuje rysunki pomocnicze, - rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, - zamienia jednostki pola i objętości,		
Powtórzenie, praca klasowa, omówienie pracy klasowej (bryły obrotowe)	3			Krzyżówka: Bryły

W tabeli kursywą zapisane są cele kształcenia – wymagania ogólne.

## **5. Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów oraz warunków, w jakich program będzie realizowany**

*Uczyć nowocześnie, należałoby raczej powiedzieć, uczyć dobrze, to przede wszystkim zainteresować uczniów matematyką, troszczyć się o to, by lekcje nasze nie były ciężkie, nudne, stereotypowe, przeciwnie, by były interesujące, ciekawe, czasem dowcipne, by miały cechy przygody w poszukiwaniu rozwiązań i tworzenia czegoś nowego, by dostarczały satysfakcji każdemu uczniowi, nawet temu, który ma trudności w opanowaniu matematyki (Bogdan Nowecki)*

Uczeń rozpoczynający naukę w gimnazjum powinien wykonywać działania na liczbach naturalnych, w prostych przykładach także pamięciowo. W gimnazjum umiejętność ta powinna być nadal ćwiczona.. Możemy to urozmaicić stosując wszelkiego rodzaju gry i łamigłówki (przykłady z portalu edukacyjnego Scholaris podaję w tabeli ). Opiszę tu grę „Odgadywanie pomyślanej liczby”, która kształci umiejętność wykonywania dodawania w pamięci. Możemy ją zastosować na pierwszych lekcjach w gimnazjum.

Zasady gry.

Mamy sześć kart z liczbami (poniżej). Na kartach są liczby od 1 do 63 (należy je rozciąć na sześć kart, wzdłuż zaznaczonych linii). Prosimy jednego z uczniów, aby pomyślał jakąś liczbę od 1 do 63, a następnie dał nam te karty, na których jest ta liczba. Biorąc je do ręki przyglądamy się im kolejno, pozorując w ten sposób, że szukamy wspólnej liczby na doręczonych kartkach-



sumując jednocześnie pierwsze liczby zapisane w pierwszym wierszu z tych kartek. Otrzymana suma jest właśnie pomyślaną liczbą. Oczywiście zdradzamy uczniom „tajemnicę jak odgadnąć liczbę”. Uczniowie bawią się między sobą, oraz z innymi kolegami, którzy nie znają zasady odgadywania pomyślanej liczby, a także z rodzicami i rodzeństwem, ćwicząc w ten sposób pamięciowe dodawanie.

1 3 5 7  
9 11 13 15  
17 19 21 23  
25 27 29 31  
33 35 37 39  
41 43 45 47  
49 51 53 55  
57 59 61 63

2 3 6 7  
10 11 14 15  
18 19 22 23  
26 27 30 31  
34 35 38 39  
42 43 46 47  
50 51 54 55  
58 59 62 63

4 5 6 7  
12 13 14 15  
20 21 22 23  
28 29 30 31  
36 37 38 39  
44 45 46 47  
52 53 54 55  
60 61 62 63

---

8 9 10 11  
12 13 14 15  
24 25 26 27  
28 29 30 31  
40 41 42 43  
44 45 46 47  
56 57 58 59  
60 61 62 63

16 17 18 19  
20 21 22 23  
24 25 26 27  
28 29 30 31  
48 49 50 51  
52 53 54 55  
56 57 58 59  
60 61 62 63

32 33 34 35  
36 37 38 39  
40 41 42 43  
44 45 46 47  
48 49 50 51  
52 53 54 55  
56 57 58 59  
60 61 62 63

## Techniki szybkiego liczenia

(w wersji elektronicznej programu jest prezentacja, którą można wykorzystać na lekcji)

Uczniowie powinni znać i stosować algorytmy działań pisemnych, ale możemy pokazać im także inne szybsze, mniej żmudne, ciekawsze, a czasami nawet zaskakujące sposoby liczenia. Oczywiście sposoby te trzeba z uczniami przećwiczyć oraz zastosować je do rozwiązywania zadań tekstowych.

### Mnożenie przez 11

Wynik mnożenia liczby dwucyfrowej z przedziału  $<10, 90>$  przez 11 będzie liczbą trzycyfrową.

Sposób mnożenia omówię na przykładzie  $11 \times 24$

Cyfra setek wyniku, to cyfra dziesiątek liczby dwucyfrowej, przez którą mnożymy 11, czyli w naszym przykładzie 2.

Cyfra jedności wyniku to cyfra jedności liczby 24, czyli 4.

Cyfra dziesiątek wyniku to suma cyfr liczby dwucyfrowej, czyli  $2+4 = 6$ .

Czyli

$$11 \times 24 = 2 (2+4) 4 = 264$$

↓  
cyfra dziesiątek

$$11 \times 36 = 3 (3+6) 6 = 396$$

$$53 \times 11 = 5 (5+3) 3 = 583$$

$68 \times 11 = 6 (6+8) 8 = 6 (14) 8 = 748$  jeżeli przekroczony jest próg dziesiątkowy, to cyfrę dziesiątek z nawiasu dodajemy do cyfry setek.

Jeżeli liczba jest dwucyfrowa, ale większa od 90 to wynik jest czterocyfrowy, ale postępujemy w ten sam sposób, czyli:

$$11 \times 95 = 9 (9+5) 5 = 9 (14) 5 = 1045$$

Możemy w ten sposób mnożyć także liczby trzycyfrowe, czterocyfrowe ....

$$11 \times 231 = 2 (2+3) (3+1) 1 = 2541$$

$$354 \times 11 = 3 (3+5) (5+4) 4 = 3894$$

## Mnożenie przez 25

Mnożąc liczbę przez 25, najpierw mnożymy ją przez 100 (dużo łatwiej, niż przez 25)

$$16 \times 25 =$$

najpierw mnożymy przez 100, czyli:

$$16 \times 100 = 1600$$

otrzymany wynik dzielimy przez 4:

$$1600 : 4 = 400$$

otrzymaliśmy wynik naszego działania

$$16 \times 25 = 400$$

Jeżeli uczniowie mają problemy w podzieleniu liczby przez 4, to można podzielić przez 2 i otrzymany wynik ponownie przez 2 (podzieliliśmy przez 4), np.:

$$23 \times 25 =$$

$$23 \times 100 = 2300$$

$$2300 : 2 : 2 = 1150 : 2 = 575$$

czyli wynik naszego działania  $23 \times 25 = 575$

## Mnożenie przez 8

Mnożąc dowolną liczbę przez 8, łatwiej jest trzykrotnie pomnożyć przez 2.

$$26 \times 8 = 26 \times 2 \times 2 \times 2 = 52 \times 2 \times 2 = 104 \times 2 = 208$$

$$135 \times 8 = 135 \times 2 \times 2 \times 2 = 270 \times 2 \times 2 = 540 \times 2 = 1080$$

## Mnożenie liczb dwucyfrowych

Mamy pomnożyć np. liczby  $88 \times 96$

dopełniamy obie liczby do 100, czyli  $12$  i  $4$

następnie odejmujemy „na krzyż”, czyli  $88 - 4$  lub  $96 - 12$ ,

otrzymujemy w obu przypadkach ten sam wynik  $84$ , są to dwie pierwsze cyfry wyniku. Dwie następne cyfry wyniku otrzymujemy mnożąc liczby, które były dopełnieniem do 100, czyli  $12 \times 4 = 48$ .

Wynik naszego mnożenia to 8448

$$88 \times 96 = 9408$$

Następny przykład:  $91 \times 89$

dopełniamy obie liczby do 100, czyli  $9$  i  $11$

odejmujemy „na krzyż”  $91 - 11 = 80$  lub  $89 - 9 = 80$ , otrzymujemy w ten sposób dwie pierwsze cyfry wyniku

Mnożymy liczby, które były dopełnieniem do 100, czyli  $9 \times 11 = 99$ , otrzymaliśmy dwie ostatnie cyfry wyniku.

$$91 \times 89 = 8099$$

## Zadania na kartach

To jeden ze sposobów rozwiązywania zadań tekstowych. Karty wcześniej opracowuje i przygotowuje nauczyciel. Treść zadania dzielimy na części i zapisujemy je na pojedynczych kartach. Jedna z kart zawiera pytanie, pozostałe po jednej informacji potrzebnej do rozwiązania zadania. Na kartach umieszczamy też informacje dodatkowe, związane z sytuacją przedstawioną w zadaniu, ale nieistotne i niepotrzebne do rozwiązania.

Jak organizujemy pracę z kartami?

- ♣ Klasę dzielimy na grupy.
- ♣ Każda grupa otrzymuje komplet kart oraz instrukcje wprowadzającą w klimat zadania.
- ♣ Lider grupy rozdaje karty.

- ♣ Uczniowie nie mogą pokazywać swoich kart innym członkom grupy. Czytają natomiast informacje ze swoich kart, zadają pytania, dyskutują, notują, wykonują obliczenia.
- ♣ Zadaniem grupy jest podanie odpowiedzi na zapisane na karcie pytanie.

Praca z zadaniami na kartach angażuje wszystkich członków grupy, zmusza uczniów do komunikowania się i wzajemnej współpracy. Uczniowie uczą się wybierania informacji istotnych, a odrzucania informacji nieistotnych.

### **Instrukcja** **Wakacje nad morzem**

Rodzina państwa Sopockich wyjeżdża na dwutygodniowy urlop nad morze. Noclegi mają zamówione w pensjonacie „*Neptun*”, położonym blisko plaży.

Zadaniem waszej grupy jest obliczenie całkowitego kosztu związanego z wyjazdem nad morze rodziny Sopockich.

W kopercie otrzymaliście karty zawierające informacje związane z zadaniem.

- Rozdajcie karty.
- Zapoznajcie się z informacjami zapisanymi na kartach (każdy tylko na swoich kartach).
- Rozmawiajcie, dyskutujcie, zadawajcie pytania innym członkom grupy, wykonujcie obliczenia.

Państwo Sopoccy mieszkają w Wojanowie.	Ania Sopocka jest uczennicą II klasy szkoły podstawowej.	Samochód jechał ze średnią prędkością 78km/h.
Na wypoczynek pojadą samochodem.	Rodzina Sopockich wyjechała na urlop 15 lipca.	Państwo Sopoccy jeden raz w tygodniu pójda na basen.
Państwo Sopoccy mają dwoje dzieci.	Siostra Ani, Dominika jest od niej o 6 lat starsza.	Miejscowość wypoczynkowa znajduje się 420 km od Wojanowa.
Wszyscy członkowie rodziny lubią pływać w morzu i na basenie.	Dziecko do 10 lat ma 10% zniżki w pensjonacie „Neptun” oraz na basen.	Jeden litr benzyny kosztuje 5,69zł.
Samochód państwa Sopockich spala 7,5 litra benzyny na 100 km.	Wejście na basen kosztuje 20 zł.	Ile kosztowała benzyna na dojazd i powrót z urlopu.



Ile kosztował pobyt rodziny Sopockich w pensjonacie?	Jaki był całkowity koszt wypoczynku nad morzem?	Całodniowe wyżywienie i nocleg w pensjonacie „Neptun” kosztuje 110 zł.
--	---	--

### Stężenia procentowe

(w wersji elektronicznej programu jest prezentacja, którą można wykorzystać na lekcji)

Stężenia procentowe to dla większości uczniów zagadnienie bardzo trudne. Treść zadań jest często długa i wielu uczniom wydaje się bardzo zagmatwana. Poniżej podaję sposób rozwiązywania tych zadań.

*Ile trzeba wziąć solanki 10%, a ile solanki 4%, aby otrzymać 15 kg solanki 6 %?*

Rysujemy prostokąty, które symbolizują naczynia z roztworami (w naszym zadaniu z solankami).



Do prostokątów wpisujemy dane z zadania, czyli do pierwszego 10%, do drugiego 4%, do trzeciego 6%. Do trzeciego prostokąta wpisujemy także ilość roztworu jaką mamy uzyskać, czyli 15 kg. W pierwszym i drugim prostokącie nie wiemy jaka będzie masa roztworu, więc wpisujemy kolejno x i y.

$$\begin{array}{|c|} \hline 10\% \\ \hline X \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline 4\% \\ \hline Y \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 6\% \\ \hline 15\text{kg} \\ \hline \end{array}$$

Pierwsze równanie zapisujemy biorąc pod uwagę wielkości napisane poniżej procentów, czyli:

$$x + y = 15$$

Układając drugie równanie, bierzemy pod uwagę wszystkie wielkości wpisane w prostokąty, otrzymujemy:

$$10\% x + 4\% y = 6\% z 15 \text{ kg}$$

Zapisujemy jako układ równań, rozwiązujemy, wynik sprawdzamy z treścią zadania, formułujemy odpowiedź.

## Problemy z procentami

Mamy trzy obliczenia procentowe. Wprowadzamy je na kolejnych lekcjach. Na lekcji poświęconej np. *Obliczaniu procentu danej liczby*, uczniowie bardzo dobrze radzą sobie z zadaniami, posługując się często bezmyślnie, poznanym algorytmem. Podobnie jest na lekcjach, gdzie omawiamy pozostałe dwa obliczenia procentowe. Problem pojawia się, gdy rozwiązujemy różne zadania i uczniowie mają zdecydować, które obliczenie należy zastosować. Proponuję trzy zadania tekstowe, w których występują te same liczby, ale każde z nich dotyczy innego obliczenia procentowego. Zmusza to uczniów do dokładnego przeczytania i przeanalizowania treści zadania i zastanowienia się, które obliczenie należy zastosować. Takich zestawów zadań na lekcje należy przygotować oczywiście więcej.

### Zadanie 1

Klasa liczy 25 uczniów. W piątek 20% uczniów było nieobecnych. Ile dzieci było tego dnia w szkole?

### Zadanie 2

W konkursie matematycznym wzięło udział 25 uczniów, czyli 20% wszystkich dzieci w szkole. Ilu uczniów jest w tej szkole?

### Zadanie 3

Do klasy Ia uczęszcza 25 uczniów. Na wycieczkę pojechało 20 dzieci. Jaki procent uczniów całej klasy brał udział w wycieczce?

### Jak zapamiętać symbole zapisu liczb w systemie rzymskim?

Proponuję wierszyk:

L ubię 50  
C iągłe 100  
D odawać 500 i  
M nożyć 1000

### Indywidualizacja pracy

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej „*Nauczyciel jest obowiązany indywidualizować pracę z uczniem na obowiązkowych i dodatkowych zajęciach edukacyjnych, odpowiednio do potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia. Nauczycieli jest obowiązany dostosować wymagania edukacyjne do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia.*”

Dostosowanie wymagań na lekcjach matematyki to odpowiedni dobór zadań, tekstów, poleceń oraz różnicowanie prac

domowych dla poszczególnych uczniów, zarówno tych, którzy mają problemy z nauką matematyki, jak i dla uczniów szczególnie uzdolnionych i zainteresowanych matematyką. Przyzwyczajeni jesteśmy do tego, że wszyscy uczniowie otrzymują taką samą pracę domową. Tak nie musi i nie powinno być. Możemy podać uczniom np. pięć zadań o zróżnicowanym stopniu trudności. Każdy uczeń musi wybrać i zrobić np. dwa zadania. Uczeń słaby wybierze dwa zadania łatwe, uczniowie najzdolniejsi - zadania trudne.

Naszej pomocy na pewno potrzebować będą uczniowie, którzy posiadają opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się (o dysleksji) lub o dostosowaniu wymagań edukacyjnych. Jakie problemy w nauce matematyki mogą mieć ci uczniowie oraz jak pracować z tymi dziećmi szczegółowo opisuję w tabeli.

## *Trudności w uczeniu się matematyki uwarunkowane zaburzeniami funkcji percepcyjno-motorycznych*

### *Zaburzenia percepcji wzrokowej*

<i>rodzaj funkcji</i>	<i>możliwe trudności w nauce</i>	<i>sposoby pracy z uczniem</i>
<b><i>zaburzona analiza i synteza wzrokowa</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⤴ słaba technika czytania</li> <li>⤴ przestawianie cyfr w liczbach,</li> <li>⤴ mylenie podobnych cyfr,</li> <li>⤴ popełnianie błędów podczas przepisywania z tablicy, książki,</li> <li>⤴ nieprawidłowe czytanie dużych liczb (szczególnie tych gdzie jest dużo zer obok siebie),</li> <li>⤴ trudności z prawidłowym rozmieszczeniem rozwiązania zadania na stronie w zeszytcie,</li> <li>⤴ trudności z rozpoznawaniem figur i brył geometrycznych,</li> <li>⤴ trudności z rozpoznawaniem poszczególnych elementów figur np. podstawy trapezu, wysokości trójkąta,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⤴ pomoc w czytaniu poleceń i treści zadań, dokładna analiza treści,</li> <li>⤴ przy zapisie dużych liczb "rozdzielanie" setek, tysięcy itd,</li> <li>⤴ przejrzyste zapisywanie na tablicy, wskazywanie uczniom co po kolei należy przepisywać i jak rozmieścić to na stronie w zeszytcie,</li> <li>⤴ zwracanie uwagi uczniom na elementy różniące poszczególne figury,</li> <li>⤴ na początku pomoc w wykonywaniu rysunków, dokładne wyjaśnienia i instrukcje jak należy rysować, później wykonywanie dużej liczby rysunków samodzielnie,</li> </ul>

- dwusieczne kątów, symetralne boków, cięciwa, średnica itp,
- ▲ trudności z odróżnianiem kątów środkowych i wpisanych, trudności z obliczaniem miar tych kątów,
  - ▲ trudności z dostrzeganiem zależności w zadaniach geometrycznych,
  - ▲ duże trudności z wykonywaniem rysunków, pomijanie niektórych elementów,
  - ▲ trudności z rysowaniem siatek brył,
  - ▲ błędne zapisywanie algorytmów działań pisemnych,
  - ▲ trudności w orientacji na mapie, planie,
  - ▲ trudności z redukcją wyrazów podobnych w wyrażeniach algebraicznych,
  - ▲ popełnianie błędów podczas przepisywania lub odczytywania ułamków zwykłych (mylenie licznika z mianownikiem)
  - ▲ mylenie indeksów górnych i dolnych, niewłaściwe zapisywanie działań z indeksami,
  - ▲ trudności z odczytywaniem godzin na

- ▲ sprawdzanie poprawności wykonanych rysunków,
- ▲ dużo ćwiczeń i zadań na obliczanie miar kątów (po opanowaniu i zrozumieniu najprostszyc przykładów przejście do trudniejszych, bardziej złożonych)
- ▲ składanie gotowych siatek w bryły, pomoc w rysowaniu siatek,
- ▲ częste ćwiczenie algorytmów działań pisemnych,
- ▲ rozwiązywanie zadań dotyczących mapy i planu (początkowo pomoc w "odczytywaniu " mapy i planu),
- ▲ samodzielne rysowanie planów np. mieszkania, szkoły, najbliższej okolicy, drogi do szkoły,
- ▲ dużo ćwiczeń w pisaniu i odczytywaniu ułamków, sprawdzanie poprawności,
- ▲ sprawdzanie zapisów ucznia,
- ▲ ćwiczenie umiejętności odczytywania czasu,

	zegarze wskazówkowym,	
<p><b><i>zaburzona sposobność wzrokowa</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• błędne odczytywaniem dużych liczb (pomijanie niektórych cyfr),</li> <li>• mylenie miejsca w tekście przy czytaniu,</li> <li>• niezauważanie niektórych elementów w figurach i bryłach geometrycznych,</li> <li>• duże trudności w przerysowywaniu rysunków do zeszytu z książki i z tablicy,</li> <li>• duże trudności z przepisywaniem złożonych przykładów (dużo nawiasów, ułamki 'piętrowe' itp.), gubienie niektórych elementów np znaków działań, pomijanie liczb lub zmienianie ich kolejności,</li> <li>• niedostrzeganie wyrazów podobnych w wyrażeniach algebraicznych, trudności w rozwiązywaniu równań i układów równań,</li> <li>• trudności ze spostrzeganiem symetrii i zależności przestrzennych,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• częste ćwiczenia w odczytywaniu dużych liczb,</li> <li>• czytanie z tzw. wskaźnikiem,</li> <li>• bardzo dokładne analizowanie z uczniem rysunków figur i brył (wskazywanie przekątnych, wysokości itp)</li> <li>• pomoc w przerysowywaniu rysunków,</li> <li>• wdrażanie do samodzielności, najpierw wykonywanie rysunków z małą liczbą elementów,</li> <li>• wyraźne pisanie na tablicy, pomoc w przepisywaniu, kontrolowanie zapisów ucznia w zeszycie,</li> <li>• używanie kolorów przy zapisywaniu wieloskładnikowych sum algebraicznych, wdrażanie do podkreślania wyrazów podobnych,</li> <li>• pokazywanie i omawianie dużej liczby figur symetrycznych (także w otaczającej rzeczywistości),</li> <li>• wskazywanie i dokładne omawianie</li> </ul>



		zależności przestrzennych,
<b><i>zaburzona pamięć wzrokowa</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• słabe zapamiętywanie graficznego obrazu cyfr, znaków i symboli matematycznych,</li> <li>• mylenie symboli matematycznych oraz niepoprawne ich zapisywanie,</li> <li>• trudności w orientacji na mapie,</li> <li>• trudności z zapamiętaniem wzorów matematycznych,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dużo ćwiczeń umożliwiających utrwalenie obrazu graficznego cyfr, znaków, symboli matematycznych,</li> <li>• zapamiętywanie wzorów poprzez skojarzenia,</li> </ul>

## ***Zaburzenia percepcji słuchowej***

<b><i>rodzaj funkcji</i></b>	<b><i>możliwe trudności w nauce</i></b>	<b><i>sposoby pracy z uczniem</i></b>
<b><i>zaburzona analiza i synteza słuchowa</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kłopoty z płynnym czytaniem,</li> <li>• niechęć do czytania zwłaszcza głośnego,</li> <li>• czytanie przez zgadywanie,</li> <li>• opuszczanie końcówek,</li> <li>• lepsze rozumienie treści czytanej cicho,</li> <li>• trudności z rozumieniem dłuższych poleceń słownych,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wydawanie krótkich poleceń, długie polecenia rozkładamy na kilka krótkich,</li> <li>• czytanie zadań i poleceń także cicho,</li> </ul>

<p><b><i>zaburzona pamięć fonologiczna</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trudności z zapamiętaniem nowych wyrazów, zwrotów np. równania, nierówności, układy równań (uczniowie mówią <i>to z klamerką</i>) przeciwprostokątna, dwusieczna, układ współrzędnych, monotoniczność itp</li> <li>• trudności z prawidłowym odczytywaniem ułamków zwykłych, szczególnie tych z dużymi mianownikami np. <math>\frac{5}{127}</math></li> <li>• niepoprawne odczytywanie zapisów matematycznych np. pierwiastków, potęg itp (uczeń czyta <i>trzy pierwiastek dwa</i>, zamiast <i>pierwiastek trzeciego stopnia z dwóch</i>)</li> <li>• mylenie znaczenia wyrazów o podobnym brzmieniu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• częste powtarzanie nowych wyrazów, zwrotów,</li> <li>• częste głośne i wyraźne odczytywanie ułamków przez nauczyciela i uczniów,</li> <li>• ćwiczenia w czytaniu pierwiastków i potęg,</li> <li>• stosowanie technik uczenia się opartych na skojarzeniach,</li> </ul>
<p><b><i>zaburzony słuch fonematyczny</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• popełnianie błędów podczas pisania dyktowanych wyrazów, zwrotów, zadań, działań matematycznych,</li> <li>• trudności w pisaniu wyrazów nieznanymi,</li> <li>• gubienie końcówek wyrazów np. <i>układ współrzędny</i>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nowe wyrazy, zwroty powinny być zapisywane na tablicy oraz na gazetkach ściennych,</li> <li>• zapisywanie do zeszytu nowych wyrazów, wyróżnianie ich poprzez podkreślenie lub zapisanie innym kolorem,</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• powtarzanie i utrwalanie nowych wyrazów,</li> </ul>
<p><b><i>zaburzona bezpośrednia pamięć słuchowa</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• problemy związane z nauką pamięciową np. nauką tabliczki mnożenia, wzorów, definicji, twierdzeń,</li> <li>• uczeń bardzo mało (lub nic) pamięta z lekcji prowadzonych metodą wykładu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nauka tabliczki mnożenia np. poprzez zapamiętywanie wzrokowe (plansza z tabliczką mnożenia na każdej lekcji i w domu, plakaty z tabliczką mnożenia, wszelkiego rodzaju gry: domino, memory...)</li> <li>• powtarzanie poleceń,</li> <li>• lekcje prowadzone różnymi metodami, wykorzystanie pomocy dydaktycznych,</li> </ul>

## ***Zaburzenia koordynacji wzrokowo ruchowej i sprawności manualnej***

<b><i>możliwe trudności w nauce</i></b>	<b><i>sposoby pracy z uczniem</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieestetyczne, nieczytelne pismo,</li> <li>• niestarannie prowadzone zeszyty, dużo skreśleń, poprawek, zamazań,</li> <li>• niestaranne rysunki, często robione odręcznie bez użycia przyborów geometrycznych,</li> <li>• problemy z odczytaniem własnego pisma,</li> <li>• trudności ze sklejeniem brył z siatki,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pomoc w wykonywaniu rysunków, wdrażanie do samodzielności,</li> <li>• chwalenie za postępy, wskazywanie estetycznie napisanych wyrazów, starannie wykonanych rysunków,</li> <li>• kontrola w trakcie wykonywania przez ucznia dłuższych obliczeń,</li> <li>• wykonywanie mniej skomplikowanych obliczeń w</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• popełnianie błędów podczas wykonywania obliczeń metodą pisemną z powodu zapisywania cyfr w niewłaściwym miejscu,</li> <li>• niewyraźny zapis znaków działań i symboli matematycznych powodujący mylenie ich (np. 6 i b, "+" i "x", z minusa po kilkukrotnym przepisaniu robi się kropka czyli mnożenie) i uniemożliwiający prawidłowe rozwiązanie zadań</li> <li>• trudności z zapisywaniem nowych znaków, symboli, nawiasów klamrowych,</li> </ul>	<p>pamięci, a nie pisemnie,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pomoc w rozplanowaniu zapisu w zeszycie, wskazanie gdzie poszczególne elementy rozwiązania zadania należy umieścić,</li> <li>• zauważanie wkładu pracy, chwalenie nawet za małe sukcesy,</li> </ul>
--	--

## *Zaburzenia w zakresie lateralizacji*

<i>możliwe trudności w nauce</i>	<i>sposoby pracy z uczniem</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mylenie cyfr o podobnym kształcie,</li> <li>• pismo lustrzane lub z góry do dołu,</li> <li>• gorsza strona graficzna pisma,</li> <li>• przerysowywanie rysunków odwrotnie,</li> <li>• mylenie prawej i lewej strony równania,</li> <li>• kłopoty z rysowaniem figur symetrycznych (uczniowi leworęcznemu łatwiej jest narysować figurę symetryczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrola i pomoc w wykonywaniu rysunków,</li> <li>• rozwiązywanie dużej liczby równań,</li> <li>• dużo ćwiczeń z odczytywaniem i wskazywaniem punktów w układzie współrzędnych,</li> <li>• uczniowie leworęczni rysują figury symetryczne po lewej stronie danej figury - wersja łatwiejsza, po prawej stronie figury - wersja trudniejsza,</li> </ul>

<p>po lewej stronie danej figury),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• problemy z odczytywaniem i wskazywaniem punktów w układzie współrzędnych,</li> <li>• trudności w określaniu stron ciała, kierunków na mapie,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosowanie ćwiczeń utrwalających prawidłowe określanie stron ciała i kierunków na mapie,</li> </ul>
---	--

## *Słaba orientacja przestrzenna*

<i>możliwe trudności w nauce</i>	<i>sposoby pracy z uczniem</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• trudności z ustalaniem stron na płaszczyźnie i w przestrzeni: na lewo, na prawo, nad, pod, przed, od siebie, wyżej, niżej,</li> <li>• problemy z określaniem własności funkcji na podstawie wykresu (monotoniczność, wartości dodatnie i ujemne funkcji, wartość najmniejsza i największa itp.)</li> <li>• niepoprawne przerysowywanie rysunków z tablicy i książki,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ćwiczenia utrwalające określanie kierunków,</li> <li>• dużo ćwiczeń dotyczących określania własności funkcji,</li> <li>• wyraźne i przejrzyste wykonywanie rysunków na tablicy,</li> <li>• pomoc w przerysowywaniu, wyjaśnianie jak należy rysować, wskazanie najistotniejszych elementów,</li> </ul>

## *Słaba koncentracja uwagi*

<i>możliwe trudności w nauce</i>	<i>sposoby pracy z uczniem</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• trudności ze skupieniem uwagi podczas lekcji,</li><li>• niemożność skupienia się dłużej na zadaniu,</li><li>• mała pewność siebie,</li><li>• niekończenie rozpoczętych czynności,</li><li>• niepełne rozumienie tekstu,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• analiza treści zadań,</li><li>• dzielenie dłuższych zadań na kilka mniejszych,</li><li>• zauważanie wkładu pracy i drobnych sukcesów,</li><li>• zrozumienie przyczyn trudności ucznia,</li></ul>

## **6. Opis założonych osiągnięć ucznia**

Osiągnięcia ucznia do każdej lekcji szczegółowo opisują w tabeli. Mają one postać operacyjną, czyli wskazują jaką czynność uczeń powinien wykonać w odniesieniu do treści nauczania zapisanych w podstawie programowej kształcenia ogólnego.

## **7. Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć ucznia**

Według rozporządzenia „*Ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia polega na rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań edukacyjnych wynikających z podstawy programowej określonej w odrębnych przepisach i realizowanych w szkole programów nauczania, uwzględniających tę*

podstawę” (rozporządzenie w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów). Ocenianie to zadanie bardzo trudne, wywołujące wiele emocji, zarówno pozytywnych jak i negatywnych, u uczniów, rodziców i nauczycieli. Ocenianie to nie tylko wystawienie stopnia. To także informowanie ucznia o poziomie opanowania wiedzy i umiejętności, motywowanie ucznia do dalszej pracy, wskazanie w jaki sposób uczeń powinien pracować dalej. Dlatego też, uczeń powinien otrzymywać informację zwrotną dotyczącą swojej pracy. Możemy ją stosować do sprawdzianów, kartkówek, prac klasowych, prac domowych, odpowiedzi ustnych i wszelkiego innego typu aktywności ucznia. Informacja zwrotna powinna wskazywać uczniowi dobre strony pracy, doceniać to co uczeń już potrafi rozwiązać i wykonać, pokazywać co wymaga poprawy i dodatkowej pracy, w jaki sposób można poprawić pracę oraz wskazywać w jakim kierunku uczeń powinien pracować dalej.

Nauczyciel powinien stosować różne formy sprawdzania wiedzy i umiejętności uczniów m.in.: sprawdziany, kartkówki, prace klasowe, praca na lekcji, rozwiązywanie zadań przy tablicy, praca domowa, wykonanie modeli brył, praca w grupach.

Ocenianie wewnątrzszkolne obejmuje także formułowanie przez nauczycieli wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych ocen. W tabeli przy każdej jednostce lekcyjnej podaję w formie operacyjnej osiągnięcia ucznia. Nie precyzuję jednak wymagań na poszczególne oceny. Korzystając z osiągnięć podanych w tabeli, każdy nauczyciel sam powinien ustalić wymagania na poszczególne oceny, mając na uwadze swoich uczniów i ich możliwości intelektualne.

Jak zatem konstruować i oceniać prace klasowe i sprawdziany?

Jedynym elementem, który bierzemy pod uwagę przy ocenianiu prac pisemnych ucznia powinno być spełnienie przez niego wymagań na poszczególne stopnie szkolne. Zadania zawarte w pracy klasowej muszą być zatem różnorodne (obejmować muszą wszystkie poziomy wymagań) i odpowiednio dobrane ilościowo. Uczeń, który rozwiąże prawie wszystkie zadania (ma prawo do małego błędu) z poziomu koniecznego musi otrzymać ocenę dopuszczającą, jeżeli rozwiąże zadania z poziomu koniecznego i podstawowego otrzymuje ocenę dostateczną itd. Ułożenie pracy klasowej w ten sposób nie jest proste i na pewno wymaga wprawy. Poniżej podaję przykład.

### Kryteria wymagań i liczba punktów na poszczególne oceny

Nr zadania	Liczba punktów	Poziom wymagań
Zadanie 1	1 pkt	konieczny
Zadanie 2	1 pkt	konieczny
Zadanie 3	1 pkt	konieczny
Zadanie 4	1 pkt	konieczny
Zadanie 5	1 pkt	konieczny
Zadanie 6	1 pkt	konieczny
Zadanie 7	1 pkt	konieczny
Zadanie 8	2 pkt	podstawowy
Zadanie 9	3 pkt	dopełniający
Zadanie 10	3 pkt	rozszerzający
Zadanie 11	3 pkt	podstawowy
Zadanie 12	2 pkt	dopełniający
Zadanie 13	3 pkt	wykraczający



**Rozkład punktacji według poziomu wymagań:**

Z poziomu koniecznego uczeń może uzyskać 7 pkt,

z poziomu podstawowego – 5 pkt,

z poziomu rozszerzającego – 3 pkt,

z poziomu dopełniającego – 5 pkt,

z poziomu wykraczającego – 3 pkt.

Razem uczeń może uzyskać 23 punkty. Aby otrzymać ocenę dostateczną uczeń musi wykonać zadania z poziomu koniecznego (7 pkt) i podstawowego (5 pkt), czyli razem może uzyskać 12 punktów. Jednak ma prawo do małego błędu, dlatego też już za 11 punktów stawiamy ocenę dostateczną.

**Kryteria ocen:**

6,7,8,9,10 punktów – dopuszczający,

11,12,13 punktów – dostateczny,

14, 15,16,17 punktów – dobry,

18,19,20,21 punktów – bardzo dobry,

22,23 punkty – celujący,

Punkty proponuję liczyć całościowo. Uczeń bardzo dobry może popełnić błąd w zadaniu z poziomu koniecznego i nie otrzyma punktu za to zadanie, ale wykona poprawnie zadania trudniejsze z poziomów dopełniającego i wykraczającego. Uczeń, który uzyskuje ocenę celującą też ma prawo do małego błędu, dlatego szóstkę uczeń dostaje już gdy z pracy klasowej uzyska 22 punkty.

W Podstawie programowej w zalecanych warunkach i sposobie realizacji nauczania matematyki mamy „*W przypadku uczniów zdolnych, można wymagać większego zakresu umiejętności, jednakże wskazane jest podwyższanie stopnia trudności zadań, a nie poszerzanie tematyki.*” Uczeń, aby uzyskać ocenę celującą nie musi opanować treści spoza podstawy programowej. Powinien wykazać się oryginalnością myślenia przy rozwiązywaniu nietypowych zadań oraz posługiwać się językiem matematyki.

## 8. Karty pracy

Kartę pracy można wykorzystać na pierwszej lekcji z działu *Procenty*

### *Procenty*

#### **100% to całość**

Klasa liczy 28 uczniów. Na szkolną wycieczkę do Krakowa jedzie 100% klasy. Ile dzieci jedzie na wycieczkę?

Odpowiedź: .....

Co tydzień od rodziców dostajesz 30 zł kieszonkowego. W tym tygodniu 100% kwoty postanowiłeś przeznaczyć na prezent urodzinowy dla mamy.

Za ile złotych chcesz kupić prezent?

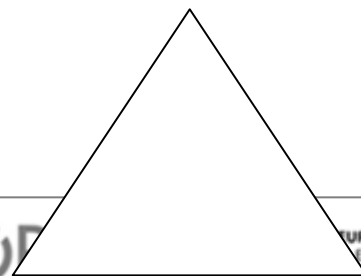
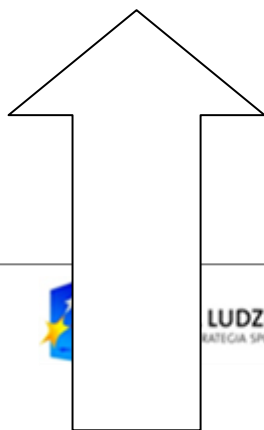
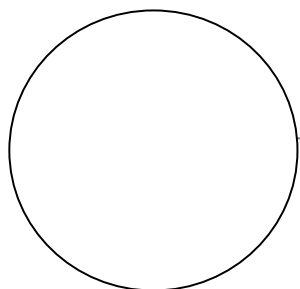
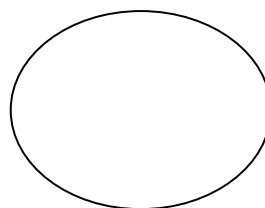
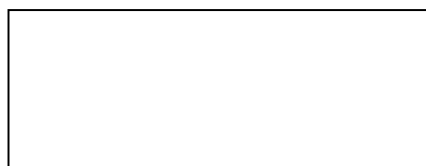
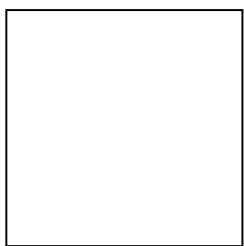
Odpowiedź: .....

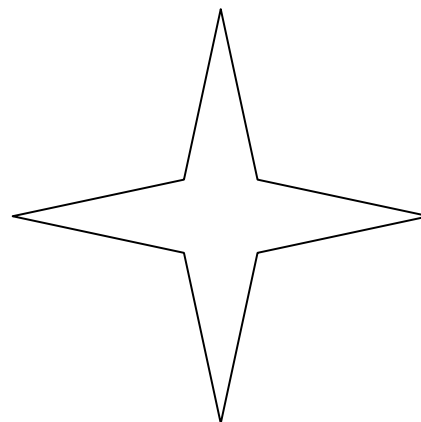
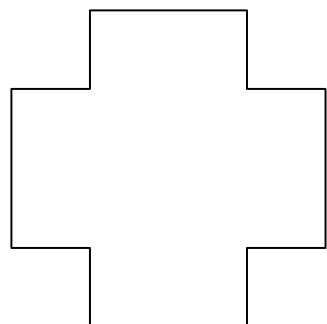
**50% to połowa**

$$50\% = \frac{1}{2}$$

$$50\% = 0,5$$

Zamaluj 50% każdej figury.





Zamaluj 50% kółek.



Ile jest wszystkich kółek? .....

Ile kółek zamalowałeś? .....

Czyli  $50\%$  z  $8 = \dots\dots\dots$

Zamaluj 50% serduszek.



Ile jest wszystkich serduszek? .....

Ile serduszek zamalowałeś? .....

Czyli  $50\%$  z  $12 = \dots$

W klasie Ia jest 12 uczniów. Pewnego dnia  $50\%$  dzieci było nieobecnych.  
Ile dzieci było tego dnia w szkole?

.....

Odpowiedź: .....

W sklepiku szkolnym w dniu dzisiejszym jest promocja. Ceny na niektóre towary obniżono nawet o 50%. Opakowanie cukierków BOBI kosztowało 10 zł. Ile zapłacimy za te cukierki po obniżce ceny?

.....

Odpowiedź: .....

Oblicz:

$$50\% \text{ z } 6 = \dots\dots\dots$$

$$50\% \text{ z } 80 = \dots\dots\dots$$

$$50\% \text{ z } 18 = \dots\dots\dots$$

Do jednego z przykładów ułóż zadanie tekstowe.

.....  
.....  
.....

$$10\% \text{ z } 20 = 2$$

$$10\% \text{ z } 80 = 8$$

$$10\% \text{ ze } 100 = 10$$

$$10\% \text{ ze } 120 = 12$$

$$10\% \text{ z } 800 = 80$$

**Spróbuj odgadnąć w jaki sposób obliczamy 10%.**

Oblicz.

$$10\% \text{ z } 30 =$$

$$10\% \text{ z } 50 =$$

$$10\% \text{ ze } 150 =$$

$$10\% \text{ z } 200 =$$

$$10\% \text{ } 1800 =$$

Do klasy Ib uczęszcza 30 uczniów. W poniedziałek 10% uczniów było nieobecnych.  
Ilu uczniów nie było tego dnia w szkole?

.....

Odpowiedź: .....

Ilu uczniów przyszło tego dnia do szkoły?

.....

Odpowiedź: .....

**W sklepie z odzieżą obniżono ceny wszystkich artykułów o 10%.**

♣ Spodnie przed obniżką kosztowały 200 zł.

O ile złotych obniżono ich cenę?

.....



Odpowiedź: .....

Jaka jest cena spodni po obniżce?

.....

Odpowiedź: .....

- Kurtka kosztowała 250 zł.

O ile mniej zapłacimy za kurtkę po obniżce ceny?

.....

Odpowiedź: .....

Ile kosztuje kurtka po obniżce ceny?

.....

Odpowiedź: .....

$$10\% \text{ z } 40 = 4$$

$$\cdot 2 \quad \downarrow \quad \quad \quad \cdot 2 \quad \downarrow$$

$$20\% \text{ z } 40 = 8$$

$$10\% \text{ z } 50 =$$

$$\downarrow \quad \quad \quad \downarrow$$

$$20\% \text{ z } 50 =$$

Oblicz:

$$10\% \text{ ze } 120 =$$

$$20\% \text{ ze } 120 =$$

$$40\% \text{ ze } 120 =$$

$$30\% \text{ ze } 120 =$$

$$5\% \text{ ze } 120 =$$

$$25\% \text{ ze } 120 =$$

Wybierz jeden z przykładów i ułóż do niego zadanie tekstowe.

.....

.....

.....

.....



OŚRODEK  
ROZWOJU  
EDUKACJI

Aleje Ujazdowskie 28  
00-478 Warszawa  
tel. 22 345 37 00  
fax 22 345 37 70

[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

