

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego  
„Człowiek najlepsza inwestycja”

# PROGRAM

## NAUCZANIA MATEMATYKI

### W GIMNAZJUM NR 1 W NYSIE



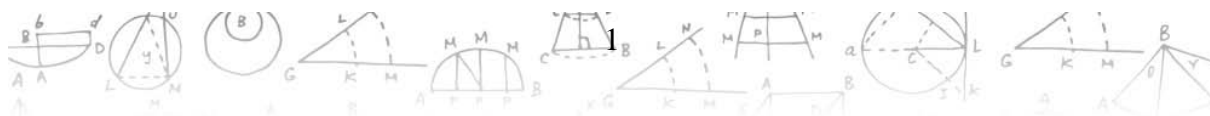
opracowany w ramach projektu Potęga ucznia  
realizowanego w ramach  
Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki  
Priorytet III. Wysoka jakość systemu oświaty,  
Działanie 3.3. Poprawa jakości kształcenia,  
Poddziałanie 3.3.4. Modernizacja treści i metod kształcenia  
– projekty konkursowe

*OPRACOWAŁY:*

*Małgorzata Krzemieniecka-Duraj*

*Jolanta Wojtków*

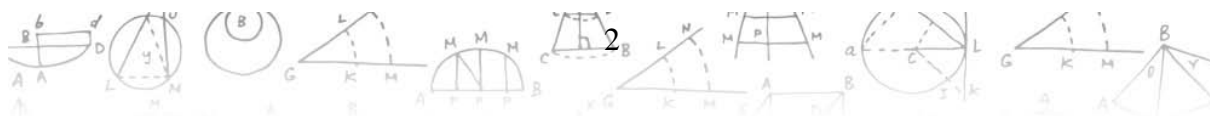
*Urszula Ślusarczyk*





## SPIS TREŚCI

Nr	Dział	Strona
I	Wstęp	3
II	Cele ogólne i szczegółowe	4
III	Procedury osiągania wymagań	6
IV	Treści nauczania:	
	klasa I	8
	klasa II	15
	klasa III	20
V	Ramowy rozkład materiału nauczania	26
VI	Rozkład materiału nauczania:	
	klasa I	27
	klasa II	30
	klasa III	33
VII	Przewidywane osiągnięcia uczniów	37
VIII	Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów	42
IX	Program wychowawczy przedmiotu matematyka	43





## I. WSTĘP

Program powstał w związku z przystąpieniem szkoły do realizacji projektu „POTĘGA UCZNIĄ” realizowanego przez Państwową Wyższą Szkołę Zawodową w Nysie w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki (osi priorytetowej 3.3.5 - Modernizacja treści i metod kształcenia - projekty konkursowe). **Głównym celem projektu "Potęga ucznia" jest podniesienie jakości kształcenia w zakresie matematyki uczniów Gimnazjum nr 1 w Nysie poprzez wprowadzenie innowacyjnego programu nauczania.** Projekt ma na celu opracowanie programu nauczania matematyki oraz wdrożenie go dzięki wprowadzeniu nowych narzędzi dydaktycznych.

Program zawiera szczegółowe cele kształcenia zawarte w podstawie programowej, w dużej mierze jest oparty na wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnej (TIK), które aktualnie proces dydaktyczny wykorzystuje w niewystarczającej mierze. W trakcie realizacji programu opracowanych zostanie 60 scenariuszy lekcyjnych, w których pokazany będzie sposób wykorzystania zakupionych w ramach projektu pomocy: tablicy interaktywnej, programów komputerowych, gier logicznych, zbiorów zadań itp. oraz elementów oceniania kształtującego wprowadzanego w szkole. Program ten ma na celu wzbudzenie zainteresowania przyjazną matematyką wśród uczniów gimnazjum, zwiększenie wiedzy nauczycieli w zakresie zastosowania innowacyjnych form przekazu wiedzy (TIK), jak również zmianę formy kształcenia w ramach przedmiotu matematyka. Korzyści, które odniesie szkoła w związku z realizacją programu to wzrost efektywności nauczania, wzbogacenie bazy dydaktycznej o dodatkowe pomoce naukowe i materiały do ćwiczeń oraz uzupełnienie kwalifikacji nauczycieli w zakresie wykorzystania nowoczesnych narzędzi w nauczaniu.

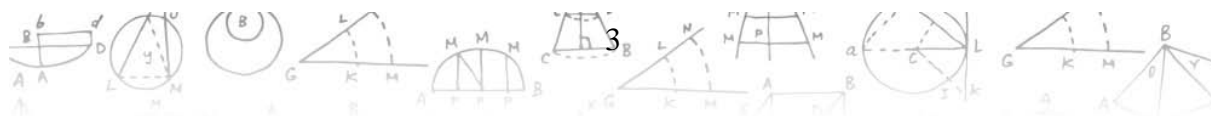
W związku ze zróżnicowanym poziomem wiedzy matematycznej uczniów rozpoczynających naukę w gimnazjum koniecznością stało się uwzględnienie w programie dodatkowych godzin na wyrównania poziomu uczniów. Zwiększenie liczby godzin nauczania matematyki do pięciu tygodniowo w klasach pierwszych i drugich ma pomóc uczniowi słabemu w opanowaniu wiadomości i umiejętności zawartych w „Podstawie programowej kształcenia ogólnego”, natomiast uczniowi uzdolnionemu rozwijać zdolności. To nauczyciel będzie decydował, ile godzin na ten cel musi poświęcić, aby z sukcesem mógł realizować zagadnienia zawarte w podstawie programowej matematyki w gimnazjum. Zwiększenie ilości godzin na ten przedmiot ma także dać nauczycielom oraz ich uczniom czas na powtarzanie i bieżące utrwalanie wiadomości. Uczniom uzdolnionym, nauczyciel przy zwiększonej liczbie godzin do dyspozycji będzie mógł wprowadzać zagadnienia wykraczające poza podstawę programową i proponować zadania o podwyższonym stopniu trudności. Zakupione w ramach projektu zbiory zadań oraz programy komputerowe dadzą nauczycielom większą możliwość wyboru zadań o różnym stopniu trudności, w zależności od poziomu i zainteresowania klasy.

Zastosowanie w nauczaniu matematyki technologii informacyjno-komunikacyjnej (TIK) ma uatrakcyjnić lekcje matematyki i spowodować większe nimi zainteresowanie ze strony uczniów.

Dużo czasu planujemy poświęcić na ćwiczenie z uczniami nabytych umiejętności i wiadomości, ich stałe powtarzanie i utrwalanie nie zapominając przy tym o zwróceniu szczególnej uwagi na kształcenie logicznego myślenia i samodzielnego dochodzenia przez uczniów do rozwiązywania problemów.

Istotnym elementem tego programu mającego na celu podniesienie efektywności nauczania matematyki w gimnazjum jest wdrażane obecnie w szkole ocenianie kształtujące.

Realizacja zaproponowanego przez nas programu nauczania matematyki ma w istotny sposób pomóc uczniom na kolejnym, czwartym, etapie edukacyjnym.



## II. CELE EDUKACYJNE

### 1. Cele ogólne

Nauczanie matematyki w gimnazjum ma za zadanie nie tylko zapoznać uczniów z podstawowymi pojęciami matematycznymi i ich własnościami, ale przede wszystkim powinno być ukierunkowane na wspieranie rozwoju ucznia.

Dążymy w związku z tym do tego, aby ucząc matematyki pomóc uczniowi poznać i zrozumieć otaczający świat poprzez:

- rozwijanie uzdolnień i zainteresowań
- rozwijanie samodzielnego, logicznego i twórczego myślenia
- rozwijanie umiejętności wyciągania wniosków, stawiania i weryfikowania hipotez
- kształcenie umiejętności precyzyjnego wyrażania myśli

Mamy również na uwadze realizowanie typowo matematycznych celów nauczania, jakimi są:

- poznawanie podstawowych pojęć i faktów matematycznych
- rozumienie poznanych pojęć i faktów matematycznych
- stosowanie poznanych faktów matematycznych do rozwiązywania problemów
- analizowanie otrzymanych rozwiązań

Pamiętamy o konieczności wiązania teorii z praktyką uwzględniając przy tym:

- matematyzowanie danych sytuacji z różnych dziedzin nauki i życia
- stosowanie metod matematycznych do opisu i interpretacji konkretnej sytuacji
- dyskusowanie sposobów rozwiązania problemów z różnych dziedzin życia
- wyszukiwanie oraz formułowanie pojęć i definicji koniecznych do rozwiązania danego problemu
- korzystanie z nowoczesnych środków technicznych
- rozumienie i stosowanie pojęć statystyki matematycznej

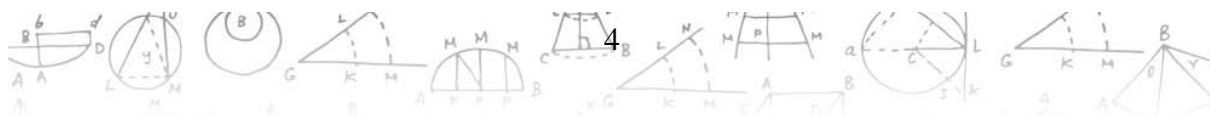
### 2. Cele szczegółowe

Program ten jest tak skonstruowany, aby przy jego realizacji uczniowie najpierw powtarzali wcześniej poznane pojęcia i ich własności następnie poszerzali swoje wiadomości matematyczne, rozwijali umiejętności widzenia matematyki i jej zastosowania w problemach życia codziennego.

**Uwaga:** pogrubioną czcionką oznaczono cele wykraczające poza podstawę programową przeznaczone do realizacji w zależności od decyzji nauczyciela

### KLASA I

- doskonalenie umiejętności wykonywania działań na liczbach naturalnych, całkowitych i wymiernych
- kształcenie umiejętności wykonywania obliczeń procentowych
- kształcenie umiejętności posługiwania się symbolami literowymi i wykonywania działań na nich
- kształcenie i doskonalenie umiejętności rozwiązywania równań i **nierówności** I stopnia z jedną niewiadomą oraz równań danych w postaci proporcji
- doskonalenie umiejętności przekształcania prostych wzorów
- kształtowanie pojęć związanych z podstawowymi figurami na płaszczyźnie
- kształcenie umiejętności wykonywania konstrukcji
- **doskonalenie umiejętności rozpoznawania kątów w kole oraz stosowania odpowiednich twierdzeń**





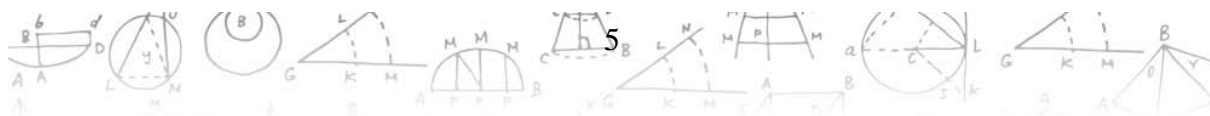
- doskonalenie umiejętności wykonywania konstrukcji figur symetrycznych względem prostej i punktu
- doskonalenie umiejętności rysowania i rozpoznawania figur środkowo – i osiowo – symetrycznych
- kształcenie sprawności w rysowaniu i określaniu współrzędnych punktów symetrycznych względem osi i środka układu współrzędnych
- doskonalenie umiejętności w sprawnym obliczaniu pól i obwodów wielokątów

## KLASA II

- doskonalenie umiejętności w sprawnym wykonywaniu działań w zbiorze liczb rzeczywistych z uwzględnieniem potęg i pierwiastków
- doskonalenie umiejętności związanych z przekształcaniem wyrażeń algebraicznych, ze szczególnym uwzględnieniem stosowania **wzorów skróconego mnożenia**
- doskonalenie umiejętności sprawnego rozwiązywania równań i nierówności oraz stosowanie ich do rozwiązywania zadań tekstowych
- kształcenie umiejętności algebraicznych metod rozwiązywania układów równań i ich zastosowania w prostych zadaniach
- kształcenie umiejętności stosowania twierdzenia Pitagorasa w różnych sytuacjach praktycznych
- kształcenie umiejętności stosowania wzorów na długość okręgu i pole koła w zadaniach
- kształcenie umiejętności wykonywania konstrukcji wielokątów opisanych i wpisanych w okrąg
- doskonalenie umiejętności obliczania pól powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów
- kształcenie umiejętności związanych z porządkowaniem i interpretowaniem danych statystycznych
- kształcenie umiejętności rozpoznawania zdarzeń bardziej i mniej prawdopodobnych

## KLASA III

- doskonalenie znajomości zbiorów liczbowych: liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych i rzeczywistych
- doskonalenie umiejętności związanych z biegłym wykonywaniem działań w tych zbiorach
- doskonalenie umiejętności stosowania obliczeń procentowych w zadaniach
- doskonalenie umiejętności w sprawnym posługiwaniu się wyrażeniami algebraicznymi
- doskonalenie umiejętności rozwiązywania równań i **nierówności** oraz zastosowania ich w zadaniach tekstowych
- doskonalenie umiejętności posługiwania się układem współrzędnych
- kształtowanie pojęcia funkcji
- doskonalenie umiejętności sprawnego rysowania wykresów funkcji i odczytywania własności tych funkcji z wykresu
- doskonalenie umiejętności w rozwiązywaniu układów równań metodami algebraicznymi
- **doskonalenie umiejętności w rozwiązywaniu układów równań metodą graficzną**
- doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań o wielokątach, kołach, okręgach, graniastosłupach i ostrosłupach
- doskonalenie umiejętności stosowania twierdzenia Pitagorasa w zadaniach
- doskonalenie umiejętności kreślenia figur **jednokładnych** i podobnych
- kształcenie umiejętności stosowania **twierdzenia Talesa** i własności figur podobnych w zadaniach
- doskonalenie umiejętności obliczania pól powierzchni i objętości brył obrotowych
- doskonalenie umiejętności wykorzystania wykresów do przedstawiania i interpretowania danych statystycznych







### III. PROCEDURY OSIĄGANIA WYMAGAŃ

Zaproponowany przez nas program nauczania matematyki przyniesie lepsze efekty, jeśli stosując go dodatkowo:

- zwiększymy ilość godzin przeznaczonych na matematykę w klasach pierwszych i drugich do pięciu tygodniowo, a w klasach trzecich pozostawiając cztery,
- wykorzystamy w codziennej pracy, atrakcyjne dla uczniów, programy komputerowe, gry dydaktyczne, tablice interaktywne, karty pracy, dodatkowe zbiory zadań,
- zastosujemy ocenianie kształtujące.

Nauczyciel matematyki w pracy dydaktycznej powinien zapewnić uczniom wszechstronny rozwój stwarzając możliwości:

- rozwijania indywidualnych zdolności,
- samodzielnego dochodzenia do rozumienia nauczanych treści,
- rozwijania analitycznego i syntetycznego myślenia,
- dostrzegania związków przyczynowo – skutkowych,
- stosowania wiedzy w sposób integralny.

Tak pojęte kształcenie matematyczne wymusza na nauczycielach dostosowanie treści kształcenia do indywidualnych możliwości i predyspozycji każdego ucznia, dlatego wiele uwagi należy poświęcić na stwarzanie możliwości przezwyciężania trudności w nauce tego niełatwego przedmiotu.

Realizacja celów kształcenia odbywa się przede wszystkim w trakcie lekcji matematyki. Nauczyciel powinien stosować możliwie różnorodne metody nauczania, najskuteczniejsze są oczywiście te, które aktywizują wszystkich uczniów. Rolą nauczyciela jest dbanie o to, aby wykorzystać dostępne środki dydaktyczne: podręczniki, zbiory zadań, karty pracy, przyrządy pomiarowe, modele brył, kalkulatory, komputery, tablice interaktywne, gry dydaktyczne, programy komputerowe i inne. Niezastąpionym środkiem stosowanym na lekcjach jest trening, w trakcie którego uczniowie rozwijają i doskonalą umiejętność logicznego myślenia, uczą się rozumowania, wyciągania wniosków i ich argumentowania. Nie może zabraknąć czasu na dyskusję zarówno na temat zaproponowanej metody rozwiązania zadania, jak również jej poprawności. Należy pamiętać o łamigłówkach i zadaniach logicznych, które aktywizują wielu uczniów, nawet tych słabszych. W celu doskonalenia umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem oraz weryfikacji treści istotnych od mniej ważnych należy stosować w czasie lekcji pracę z podręcznikiem, pamiętając o nieustannej weryfikacji rozumienia przez uczniów czytanych treści. Nauczyciel nie powinien stanowić dla ucznia jedynego źródła wiedzy.

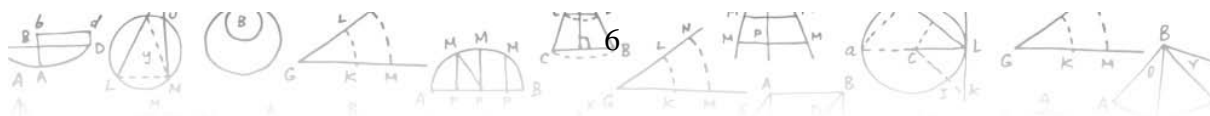
Na lekcjach należy stosować pracę:

- równym frontem,
- indywidualną,
- w grupach.

W pierwszej nauczyciel pełni rolę przywódcy, wymagania dostosowuje do zdecydowanej większości uczniów w klasie, co może powodować niekorzystne sytuacje polegające na tym, że niektórzy uczniowie nie będą nadażać, a inni w tym samym czasie będą się nudzić. W związku z tym nauczyciel musi stale wyzwać aktywność i motywować wszystkich uczniów. Stosując techniki związane z ocenianiem kształtującym powinien posiadać informacje o tym w jakim tempie pracują jego uczniowie i wspomagać tych, którzy nie nadażają oraz zabezpieczyć dodatkową pracę tym, którzy poleczone zadania wykonali wcześniej.

Przy pracy indywidualnej należy zadbać o przygotowanie różnorodnych zadań w zależności od umiejętności poszczególnych uczniów. Skoncentrować się na uczniach najsłabszych i średnich, ponieważ to oni wymagać będą przy pracy samodzielnej największego zaangażowania ze strony nauczyciela. Również tutaj techniki związane z ocenianiem kształtującym pozwolą ocenić nauczycielowi, którzy uczniowie potrzebują wsparcia i pomocy.

Praca w grupach, związana często z nieco głośniejszym zachowaniem uczniów, przynosi ogromne efekty. Musimy pamiętać o tym, że uczniowie sami potrafią tłumaczyć sobie nawzajem, słabszym łatwiej przyznać się przed kolegą do niewiedzy niż przed nauczycielem. Przy pracy w





grupach uczniowie są bardziej zaangażowani i lepiej zapamiętują własne odkrycia. W zależności od celu jaki stawia sobie nauczyciel powinien w sposób przemyślany dobierać uczniów do poszczególnych grup. Czasami uczniowie w grupie będą na różnym poziomie umiejętności matematycznych, innym razem dobór będzie jednorodny pod tym względem. W pierwszym przypadku poszczególne grupy otrzymają te same lub zbliżone pod względem trudności zadania do wykonania, w drugim poziom zadań i problemów do rozwiązania przez poszczególne grupy będzie się znacznie różnił. Grupy nie powinny być zbyt liczne (optymalna ilość uczniów to od 2 do 5). Ta forma pracy uczy umiejętności argumentowania i komunikowania się, odpowiedzialności za poszczególnych członków grupy, współdziałania, dobrej organizacji pracy. Należy zadbać o czas przewidziany na dyskusję nad przebiegiem pracy w grupach i uzyskanymi wynikami.

Przy efektywnym nauczaniu matematyki niezbędne staje się stosowanie zasad dydaktycznych: stopniowanie trudności, trwałości wiedzy, problemowości i pogłębioności (Zofia Krygowska, *Zarys dydaktyki matematyki*).

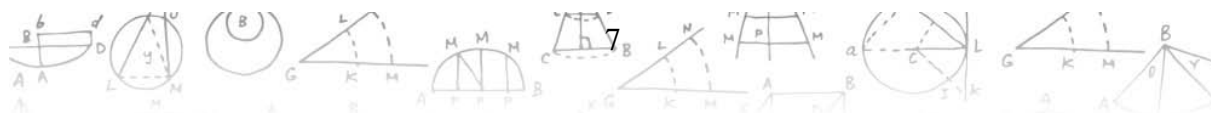
Program nasz bardzo duży nacisk kładzie na przestrzeganie zasady stopniowania trudności. Przedstawienie nowego tematu zawsze rozpoczynamy od prostych przykładów i zadań, przechodząc do uogólnień i zadań trudniejszych. Stopień trudności zadań jest dostosowany do możliwości każdego ucznia. Ważne, aby nauczyciel miał okazję docenić każdego, nawet tego, który ma trudności i kłopoty w nauce. Każde kolejne zadanie powinno przedstawiać nową trudność, którą uczeń będzie musiał pokonać.

Równie ważną jest zasada trwałości wiedzy. Osiąganie dobrych wyników w nauczaniu wymaga stałego powtarzania i utrwalania wiadomości oraz umiejętności. Układ treści programowych powtarzających się w klasie pierwszej, drugiej i trzeciej np. działania na liczbach, wyrażenia algebraiczne, równania, figury geometryczne itp. pozwala nauczycielom oprócz doboru coraz trudniejszych zadań i przykładów (zgodnie z zasadą stopniowania trudności), powtarzać i utrwalać wiedzę i umiejętności uczniów.

Nowe wiadomości uczniowie zdobywają, zgodnie z zasadą problemowości, rozwiązując zadania lub odpowiadając na pytania. Widać to doskonale w przygotowanych przez nas scenariuszach niektórych lekcji zawierających karty pracy. W zależności od stopnia trudności zadania, celu lekcji, zespołu uczniowie mogą pracować z kartą samodzielnie lub pod kierunkiem nauczyciela, mogą poszukiwać wskazówek do rozwiązania w podręczniku, innych publikacjach np. w Internecie, pracować w grupach lub skorzystać z rozwiązania zaproponowanego przez nauczyciela. W każdym przypadku zadanie o charakterze otwartym pobudza uczniów do aktywnego poszukiwania rozwiązania zadania lub odpowiedzi na pytanie co jest gwarancją skuteczności nauczania. Na pewno uczniowie lepiej zapamiętają te wiadomości do rozwiązania których doszli samodzielnie.

Zasada pogłębioności wymaga od nauczyciela stosowania wszelkich dostępnych środków dydaktycznych. Bardzo ważne jest poświęcenie uwagi na nauczanie podstawowej umiejętności matematycznej, jaką jest liczenie. Pozwoli to na kolejnych lekcjach korzystać z kalkulatorów, co przyczyni się do lepszego tempa i większej ilości zadań wykonywanych przez uczniów. W naszym programie prawie 50 godzin w klasie pierwszej poświęconych jest na przypomnienie i utrwalenie tych wiadomości ze szkoły podstawowej. Wykonując trudniejsze obliczenia na kalkulatorze uczeń może skupić się na istotnym problemie, jakim jest zaproponowanie modelu rozwiązania danego problemu zamiast na rachunkach. Oczywiście oprócz kalkulatora na lekcjach uczniowie powinni często korzystać z plansz, siatek, modeli brył, ilustracji, tablicy interaktywnej, laptopów uczniowskich, programów komputerowych, gier edukacyjnych i innych dostępnych środków dydaktycznych. Używanie różnorodnych pomocy ułatwia przyswajanie wiedzy oraz uatrakcyjnienie proces nauczania.

Utrwalaniu materiału opracowanego na lekcji powinna służyć praca domowa. Musi być ona dobrze przemyślana przez nauczyciela, tak, aby nie zniechęcała ucznia już na wstępie do jej wykonania. Czas przewidziany na jej wykonanie nie powinien być dłuższy niż 30-40 minut. Ma ona odpowiedzieć na pytanie: czy cele lekcji przez ucznia zostały zrealizowane. Jeśli tak, uczeń nie powinien mieć problemów z wykonaniem zalecanych przez nauczyciela zadań. Należy pamiętać o różnicowaniu zadań pod względem stopnia ich trudności dla poszczególnych uczniów. Każdą lekcję dobrze jest rozpocząć od nawiązania do zadania domowego, sprawdzenia czy uczniowie poradzili sobie ze wszystkimi zadaniami, wyjaśnieniu tych, które sprawiły uczniom kłopot.



Poza podstawową formą organizacyjną, jaką jest lekcja, Gimnazjum nr 1 w Nysie chcąc zapewnić rozwój wszystkim uczniom organizuje zajęcia w innych formach. Uczniowie słabsi i mający problemy z nauką mogą uczestniczyć w zajęciach dydaktyczno – wyrównawczych oraz indywidualnych konsultacjach z nauczycielem, uzdolnieni rozwijając swoje zainteresowania biorąc udział w zajęciach kół matematycznych. Reprezentowanie szkoły w licznych konkursach matematycznych również wpływa korzystnie na motywowanie uczniów do systematycznej pracy i rozwijania ich zainteresowań. Dobrym sposobem na rozwijanie zainteresowań matematycznych oraz pokazanie korzyści wynikających z pracy zespołowej jest organizowany przez naszą szkołę Powiatowy Drużynowy Turniej Matematyczny. W klasach trzecich często organizowane są zajęcia fakultatywne w celu powtórzenia utrwalenia wiadomości przed egzaminem gimnazjalnym.

#### IV. TREŚCI NAUCZANIA

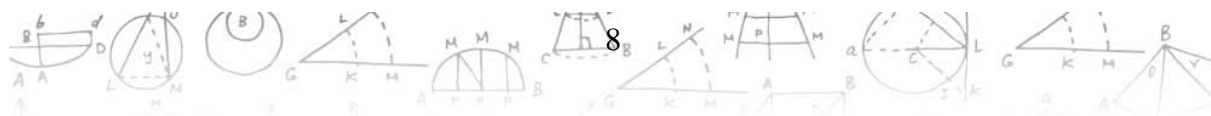
##### TREŚCI NAUCZANIA W KLASIE I

**Uwaga:** pogrubioną czcionką oznaczono treści, kompetencje i umiejętności wykraczające poza podstawę programową nauczania matematyki w gimnazjum, przeznaczone do realizacji w zależności od decyzji nauczyciela

(\*) **NACOBZU** – termin ściśle związany z ocenianiem kształtującym, oznaczający skrót od sformułowania: na co będą zwracać uwagę przy ocenianiu wiadomości i umiejętności ucznia

#### LICZBY I DZIAŁANIA – 47 h

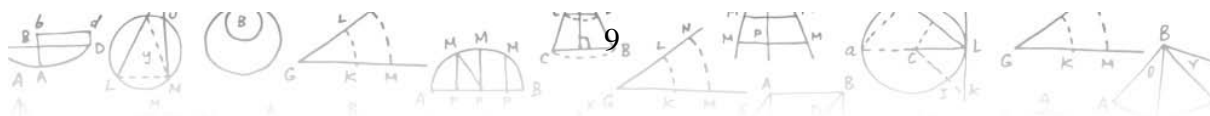
TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBZU (*)
Liczby naturalne i zbiory liczbowe	Zbiory liczbowe: N, C, W. Przedstawianie liczb naturalnych na osi liczbowej	umiesz rozróżniać liczby naturalne, całkowite i wymierne, znasz zależności między zbiorami liczb N, C i W, umiesz wskazać liczby naturalne na osi liczbowej i podać liczbę zaznaczoną na osi
Działania na liczbach naturalnych	Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb naturalnych.	sprawnie wykonujesz cztery podstawowe działania pisemne na liczbach naturalnych oraz proste działania w pamięci, wykonujesz działania łączne na liczbach naturalnych z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań
Podzielność liczb naturalnych	Dzielenie z resztą, dzielnik liczby naturalnej, wielokrotność liczby naturalnej, liczby parzyste i nieparzyste, liczby pierwsze i złożone, cechy podzielności liczb przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25; <b>NWW</b> i <b>NWD</b> , rozkład na czynniki pierwsze.	znajdujesz reszty z dzielenia liczb naturalnych, <b>potrafisz obliczyć NWW i NWD</b> , rozkładasz liczby na czynniki pierwsze z uwzględnieniem cech podzielności liczb, umiesz podać wielokrotności i dzielniki liczb
Liczby całkowite	Liczby ujemne i liczby dodatnie, liczby przeciwne, przedstawianie liczb całkowitych na osi liczbowej, uporządkowanie liczb całkowitych,	przedstawiasz liczby całkowite na osi liczbowej i wskazujesz liczby zaznaczone na niej, porównujesz liczby całkowite, wskazujesz liczby







	przykłady zastosowań.	przeciwnie, obliczasz wartość bezwzględną liczb całkowitych
Cztery działania na liczbach całkowitych	Sposoby dodawania i odejmowania liczb całkowitych. Mnożenie i dzielenie liczb całkowitych, rozdzielnosc mnożenia i dzielenia względem dodawania i odejmowania.	sprawnie wykonujesz cztery działania na liczbach całkowitych z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań, stosujesz prawo rozdzielnosci mnożenia i dzielenia względem dodawania i odejmowania
Ułamki zwykłe	Pojęcie ułamka zwykłego, ułamek na osi liczbowej, skracanie i rozszerzanie ułamków zwykłych, liczby mieszane, porządkowanie ułamków, pojęcie liczby odwrotnej.	zaznaczasz ułamki na osi liczbowej i wskazujesz ułamek zaznaczony na niej, skracasz i rozszerzasz ułamki zwykłe, przedstawiasz ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej, zamieniasz liczby mieszane na ułamki zwykłe niewłaściwe, porównujesz ułamki, umiesz wskazać liczbę odwrotną do danej
Cztery działania na ułamkach zwykłych	Dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych. Mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych i liczb mieszanych, stosunek dwóch wielkości, ułamek danej wielkości. Działania łączne na ułamkach zwykłych z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań, zastosowanie działań do rozwiązywania zadań tekstowych.	sprawnie wykonujesz cztery podstawowe działania na ułamkach zwykłych, potrafisz obliczyć ułamek danej liczby, umiesz obliczyć ułamek z danej liczby, wyznaczasz liczbę na podstawie jej ułamka, obliczasz stosunek dwóch wielkości, wykonujesz działania łączne na ułamkach uwzględniając kolejność wykonywania działań
Liczby dziesiętne	liczba dziesiętna i jej zapis, liczba dziesiętna na osi liczbowej, przybliżenia dziesiętne, ułamki okresowe, porównywanie liczb dziesiętnych.	odczytujesz, zapisujesz i porównujesz liczby dziesiętne, zaznaczasz liczby dziesiętne na osi liczbowej i wskazujesz liczbę zaznaczoną na osi, wykonujesz przybliżenia dziesiętne, zaokrąglasz rozwinięcia dziesiętne liczb z podaną dokładnością, <b>zamieniasz ułamki okresowe na zwykłe</b> , stosujesz kalkulator do obliczeń
Cztery działania na liczbach dziesiętnych	Algorytm działań pisemnych na liczbach dziesiętnych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb dziesiętnych. Kolejność wykonywania działań.	sprawnie wykonujesz cztery podstawowe działania na liczbach dziesiętnych, wykonujesz działania łączne na liczbach dziesiętnych z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań

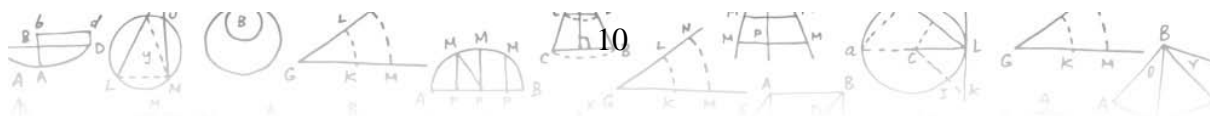




Działania na liczbach wymiernych	Przedstawianie ułamków zwykłych w postaci dziesiętnej i liczb dziesiętnych w postaci ułamków zwykłych. Działania łączne na liczbach wymiernych. Stosowanie poznanych działań do rozwiązywania zadań.	zamieniasz ułamki zwykłe na dziesiętne i odwrotnie, wykonujesz działania łączne na ułamkach zwykłych i dziesiętnych z zastosowaniem kolejności wykonywania działań, przedstawiasz liczby na osi liczbowej, szacujesz wartość wyrażeń arytmetycznych, stosujesz obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, obliczasz odległość między dwiema liczbami, wskazujesz na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu $x \geq 3$ , $x < 5$ i podobne
Liczby rzymskie	Odczytywanie i zapisywanie liczb w systemie rzymskim do 3000.	potrafisz zapisać i odczytać liczby zapisane w systemie rzymskim do 3000

### PROCENTY – 20 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Przedstawianie liczb w postaci procentów (promili) oraz procentów (promili) w postaci liczb	Przedstawianie liczb w postaci procentów (promili) i odwrotnie. Wykorzystanie kalkulatora do sprawnego przedstawiania liczb w postaci procentów (promili) i procentów ( promili) w postaci liczb.	zamieniasz liczby na procenty i procenty na liczby, zamieniasz liczby na promile i promile na liczby, sprawnie posługujesz się kalkulatorem do obliczeń
Procent danej liczby, znajdowanie liczby na podstawie jej procentu	Procent danej wielkości. Znajdowanie liczby, gdy dany jest procent, obliczanie procentowe w praktyce np. zysk, marża	obliczasz procent danej liczby, znajdujesz liczbę, gdy dany jest jej procent, <b>posługujesz się proporcją przy rozwiązywaniu zadań</b> , stosujesz poznane obliczenia do rozwiązywania zadań tekstowych
Stosunek procentowy	<b>Obliczanie, jakim procentem danej liczby jest inna liczba (stopa procentowa).</b>	<b>obliczasz, jakim procentem danej liczby jest inna liczba i stosujesz poznane obliczenia w zadaniach</b>

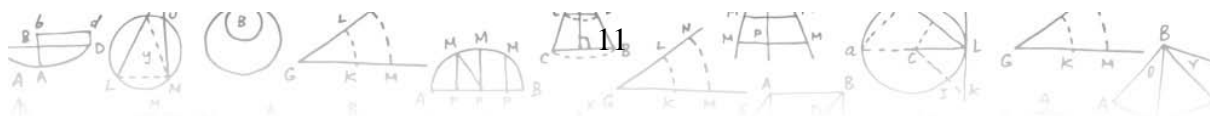




Zastosowanie procentów	Procent prosty i <b>procent składany</b> ; zastosowanie kalkulatora w obliczeniach procentowych; diagramy procentowe. Zadania procentowe dotyczące podwyżki, obniżki, podatku VAT, lokat bankowych.	rozwiązujesz zadania tekstowe związane z kredytami, lokatami, podatkami, obniżkami i podwyżkami cen i stężeniem roztworów
------------------------	---	---

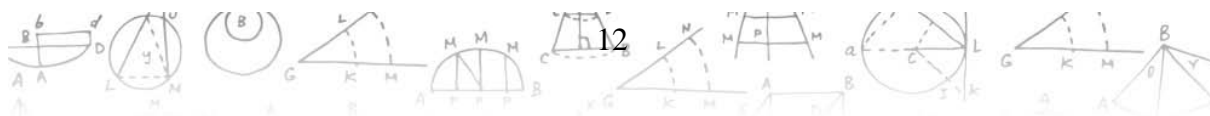
### FIGURY GEOMETRYCZNE NA PŁASZCZYŹNIE – 22 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Podstawowe figury geometryczne: proste i odcinki	Rysowanie: prostej przechodzącej przez dane dwa punkty, odcinka o danych końcach, półprostej o danym początku.	rozpoznasz prostą, półprostą i odcinek, potrafisz poprawnie je oznaczyć, rysujesz wymienione figury
Proste prostopadłe i proste równoległe	Rozpoznawanie prostych prostopadłych i prostych równoległych. Konstrukcyjne kreślenie prostych prostopadłych i prostych równoległych. Symetralna odcinka i jej konstrukcja.	rozpoznasz proste prostopadłe i proste równoległe, potrafisz skonstruować proste prostopadłe i równoległe oraz symetralną odcinka, znasz własności symetralnej i stosujesz je do rozwiązywania zadań
Kąt, jego miara i własności	Kąt: porównywanie i mierzenie kątów (miara stopniowa); kąty przyległe, kąty wierzchołkowe, odpowiadające, naprzemianległe.	umiesz mierzyć kąty kątomierzem, znasz podział kątów ze względu na ich miarę, rozpoznasz kąty przyległe, wierzchołkowe, odpowiadające i naprzemianległe, umiesz wykorzystać własności w/w kątów do rozwiązywania zadań
Dwusieczna kąta i jej własność	Kreślenie dwusiecznej kąta i wykorzystanie jej własności. Konstrukcja kątów o mierze $30^\circ, 60^\circ, 45^\circ, 135^\circ, 15^\circ, 22,5^\circ$ i inne.	umiesz skonstruować dwusieczną kąta, znasz własności dwusiecznej i stosujesz je do rozwiązywania zadań, potrafisz skonstruować kąty o mierze np. $30^\circ, 60^\circ, 45^\circ, 135^\circ, 15^\circ, 22,5^\circ$ i inne
Rodzaje i własności trójkątów	Trójkąt: wierzchołki, boki, kąty wewnętrzne, wysokości trójkąta. Klasyfikacja trójkąta ze względu na boki i kąty. Suma miar kątów wewnętrznych trójkąta. Warunek trójkąta.	rysujesz trójkąty o danych własnościach, umiesz wskazać wierzchołki i boki trójkąta, wykreślasz wysokości trójkąta, rozpoznasz trójkąty ze względu na kąty i boki, znasz i stosujesz warunek trójkąta, stosujesz sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań





Przystawianie trójkątów	Przystawianie trójkątów; cechy przystawiania trójkątów.	znasz i stosujesz cechy przystawiania trójkątów,
Konstrukcje trójkątów	Kreślenie trójkątów z trzech danych odcinków, z dwóch odcinków i kąta położonego między tymi odcinkami, z odcinka i dwóch kątów przyległych. Opisywanie konstrukcji.	potrafisz zastosować cechy przystawiania trójkątów do konstrukcji, znasz warunki wykonalności i konstrukcji trójkąta z danych elementów
Konstrukcja wybranych czworokątów	Konstruowanie prostokątów, kwadratów, równoległoboków, rombów z danych elementów tych figur.	kreślisz wielokąty z jednoczesnym wykorzystaniem odcinków prostopadłych i równoległych, rozwiązujesz zadania konstrukcyjne
Czworokąty i ich własności	Klasyfikacja czworokątów. Suma miar kątów wewnętrznych w czworokącie. Rozpoznawanie czworokątów: prostokąt, kwadrat, równoległobok, romb, trapez, <b>deltoid</b> . Własności czworokątów.	rozpoznajesz czworokąty: prostokąty, kwadraty, romby, równoległoboki, trapezy, <b>deltoidy</b> , stosujesz sumę miar kątów wewnętrznych czworokąta do rozwiązywania zadań, znasz i wykorzystujesz własności czworokątów
Pole figury geometrycznej. Jednostki pola.	Jednostki miar pola. Kwadrat jednostkowy.	umiesz zamieniać jednostki pola, dzielisz figury na kwadraty jednostkowe
Pole i obwód prostokąta	Wzór na pole i obwód prostokąta, kwadratu; kwadrat jednostkowy.	znasz i potrafisz zastosować wzór na pole i obwód kwadratu i prostokąta, stosujesz poznane wzory do rozwiązywania zadań tekstowych
Pole i obwód trójkąta	Wzór na pole i obwód trójkąta	znasz i potrafisz zastosować wzór na pole i obwód trójkąta, stosujesz wzór na pole trójkąta do rozwiązywania różnych zadań
Pole i obwód równoległoboku i rombu	Wzór na pole równoległoboku, rombu i <b>deltoidu</b> .	znasz i potrafisz zastosować wzór na pole i obwód równoległoboku, rombu i <b>deltoidu</b> , stosujesz powyższe wzory do rozwiązywania zadań
Pole i obwód trapezu	Wzór na pole trapezu.	znasz i stosujesz wzór na pole i obwód trapezu, stosujesz poznane wzory do rozwiązywania zadań



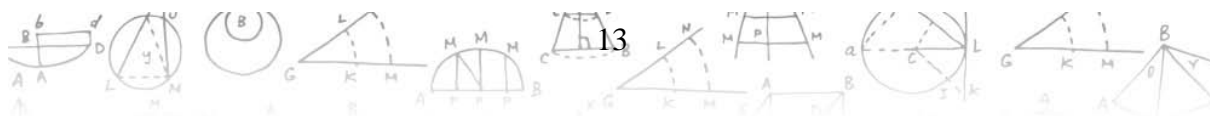


## WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE – 22 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Wyrażenia algebraiczne i ich wartość liczbową	Odczytywanie i zapisywanie wyrażeń algebraicznych. Obliczanie wartości liczbowej wyrażenia algebraicznego dla danych liczb.	umiesz opisać treść prostego zadania językiem matematycznym, obliczasz wartość liczbową wyrażenia algebraicznego
Jednomiany, sumy algebraiczne. Wyrazy podobne.	Jednomian i jego porządkowanie, sumy algebraiczne, redukcja wyrazów podobnych.	rozpoznajesz jednomiany i sumy algebraiczne, porządkujesz jednomiany, wykonujesz redukcję wyrazów podobnych
Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych	Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych	opuszczasz nawiasy zgodnie z zasadami, dodajesz i odejmujesz sumy algebraiczne, przedstawiasz wyniki w najprostszej postaci
Mnożenie sum algebraicznych	Mnożenie i dzielenie sum algebraicznych przez jednomian, mnożenie sum algebraicznych	wykonujesz mnożenie sum algebraicznych przez jednomian, wykorzystujesz prawo rozdzielności mnożenia i dzielenia względem dodawania i odejmowania, potrafisz mnożyć sumy algebraiczne
Rozkład sum algebraicznych na czynniki	Wylączanie wspólnego czynnika przed nawias, <b>grupowanie wyrazów</b> .	wylączasz wspólny czynnik przed nawias, <b>potrafisz grupować wyrazy podobne w celu rozkładu sum na czynniki</b>

## RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI – 30 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Równania liniowe jednej zmiennej, wzory	Rozumienie pojęć: równanie, równanie równoważne danemu. Rozwiązywanie równań z zastosowaniem praw działań, zastosowanie równań do rozwiązywania zadań tekstowych. Rodzaje równań. Przekształcanie wzorów. <b>Zamiana ułamka okresowego na zwykły.</b>	potrafisz wskazać równania równoważne, rozwiązujesz równania liniowe z jedną niewiadomą, znasz rodzaje równań ze względu na liczbę rozwiązań, rozwiązujesz zadania tekstowe przeprowadzając analizę treści zadania, sprawdzasz rozwiązanie zarówno dla kontroli poprawności obliczeń, jak i zgodności z warunkami zadania, przekształcasz wzory do postaci dogodnej do obliczeń, <b>zamieniasz ułamek</b>



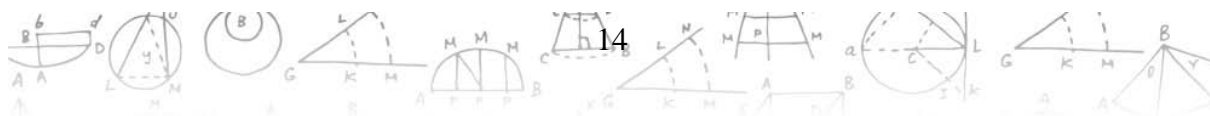




		okresowy na zwykły
<b>Nierówności liniowe jednej zmiennej</b>	<b>Nierówność liniowa jednej zmiennej; rozwiązywanie nierówności liniowych jednej zmiennej i przedstawianie rozwiązań na osi liczbowej. Zapis rozwiązania nierówności w postaci przedziału liczbowego. Zastosowanie nierówności do rozwiązywania zadań tekstowych.</b>	<b>rozwiązujesz nierówności i przedstawiasz zbiór ich rozwiązań na osi liczbowej, zapisujesz zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału liczbowego, rozwiązujesz zadania tekstowe stosując do tego celu nierówności</b>

### PROPORCJONALNOŚĆ – 12 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Proporcja i jej własności	Proporcja i jej własności: wyrazy skrajne i środkowe, przekształcanie proporcji, znajdowanie jednego z wyrazów proporcji, gdy dane są trzy pozostałe; równania w postaci proporcji.	układasz proporcję, umiesz rozpoznać wyrazy skrajne i środkowe, rozwiązujesz równania dane w postaci proporcji
Proporcjonalność prosta	Wielkości wprost proporcjonalne, stosunek proporcjonalności, przykłady wielkości wprost proporcjonalnych.	rozpoznajesz wielkości wprost proporcjonalne, obliczasz stosunek proporcjonalności, stosujesz wielkości wprost proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych
Proporcjonalność odwrotna	Wielkości odwrotnie proporcjonalne, stosunek wielkości odwrotnie proporcjonalnych.	rozpoznajesz wielkości odwrotnie proporcjonalne, stosujesz wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych





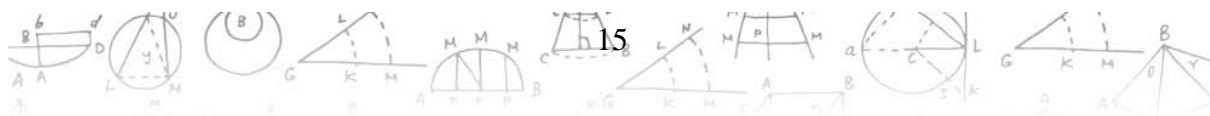
### SYMETRIA – 12 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Symetria względem prostej na płaszczyźnie. Oś symetrii figury.	Punkty i figury symetryczne względem prostej, oś symetrii figury.	kreślisz za pomocą cyrkla i linijki figury symetrycznej do danej figury względem prostej; znajdujesz oś symetrii między figurą i jej obrazem
Figury osiowo - symetryczne	Wyznaczanie osi symetrii figury i określenie liczby osi symetrii.	rozpoznajesz figury osiowosymetryczne, określasz ilość osi symetrii różnych figur, wskazujesz figury nie posiadające osi symetrii, potrafisz wskazać w życiu codziennym figury posiadające oś symetrii
Punkty i figury symetryczne względem punktu. Środek symetrii.	Punkty i figury symetryczne względem punktu. Środek symetrii.	kreślisz figury symetryczne względem punktu, umiesz znaleźć środek symetrii między figurą i jej obrazem
Figury środkowo - symetryczne	Wyznaczenie środka symetrii figury. Wskazywanie figur mających środek symetrii.	wskazujesz figury mające środek symetrii, potrafisz wskazać w życiu codziennym figury posiadające środek symetrii
Punkty i figury symetryczne względem osi i początku układu współrzędnych	Określenie współrzędnych punktów symetrycznych względem osi i początku układu współrzędnych.	wyznaczasz figury symetryczne w układzie współrzędnych i określasz współrzędne figur symetrycznych względem osi i początku układu współrzędnych

### TREŚCI NAUCZANIA W KLASIE II

#### POTĘGI – 15 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Potęga liczby o wykładniku naturalnym	Określanie potęgi o wykładniku naturalnym, obliczanie potęg. Potęga liczby o wykładniku zero i jeden. Porównywanie potęg o: - różnych wykładnikach i takich samych podstawach - takich samych wykładnikach i różnych dodatnich podstawach	obliczasz potęgi o wykładniku naturalnym, potrafisz obliczyć potęgę o wykładniku zero i jeden, porównujesz potęgi o takich samych podstawach oraz o tych samych wykładnikach





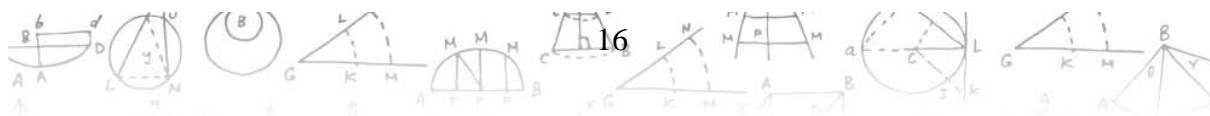
Prawa działań na potęgach, notacja wykładnicza	Mnożenie i dzielenie potęg o tym samym wykładniku; mnożenie i dzielenie potęg o tej samej podstawie; potęgowanie ilorazu i iloczynu, potęgowanie potęgi, notacja wykładnicza.	wykonujesz mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych podstawach, obliczasz potęgę potęgi, stosujesz potęgowanie iloczynu i ilorazu w obliczeniach, umiesz zapisać liczby w postaci notacji wykładniczej
Potęga liczby o wykładniku całkowitym	Potęga liczby o wykładniku całkowitym ujemnym, stosowanie poznanych twierdzeń do obliczeń	obliczasz potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym, stosujesz poznane prawa działań na potęgach do obliczeń

### PIERWIASTKI – 15 h

Pierwiastek kwadratowy i sześcienny	Pojęcie pierwiastka kwadratowego i sześciennego z liczby; obliczanie pierwiastków; wyznaczanie przybliżonej wartości pierwiastka za pomocą kalkulatora.	znasz pojęcie pierwiastka drugiego i trzeciego stopnia, wyznaczasz pierwiastek kwadratowy i sześcienny, szacujesz wartości pierwiastków, podajesz przybliżenie z daną dokładnością, stosujesz kalkulator do wyznaczenia wartości pierwiastka z liczb
Przykłady liczb niewymiernych	Niewymierność liczb $\sqrt{2}$ , $\sqrt{3}$ ; przykłady niewymierności liczb postaci $\sqrt{n}$ , gdzie $n \in \mathbb{N}$	podajesz przykłady liczb niewymiernych,
Działania na pierwiastkach	Stosowanie twierdzeń $\sqrt{a^2}=a$ ; $(\sqrt{a})^2=a$ ; $\sqrt[3]{a^3}=a$ ; $(\sqrt[3]{a})^3=a$ . Mnożenie i dzielenie pierwiastków tego samego stopnia; wyłączanie czynnika spod znaku pierwiastka; włączanie czynnika pod znak pierwiastka; <b>usuwanie niewymierności w wyrażeniach postaci <math>\frac{a}{\sqrt{b}}</math>.</b>	stosujesz twierdzenia $\sqrt{a^2}=a$ ; $(\sqrt{a})^2=a$ ; $\sqrt[3]{a^3}=a$ ; $(\sqrt[3]{a})^3=a$ , mnożysz i dzielisz pierwiastki tego samego stopnia, wyłączasz i włączasz czynnik pod znak pierwiastka, <b>usuwasz niewymierność z mianownika</b>

### DŁUGOŚĆ OKRĘGU I POLE KOŁA – 14 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBEZU
Koło i okrąg, kąt w kole	Koło i okrąg – promień, średnica i cięciwa. Kąt środkowy i <b>wpisany</b> .	wskazujesz promień, średnicę i cięciwę koła i okręgu, umiesz wskazać kąt środkowy i <b>wpisany</b> , obliczasz miarę kąta środkowego i <b>wpisanego</b> , <b>stosujesz twierdzenia o kątach środkowych i wpisanych do obliczeń</b>





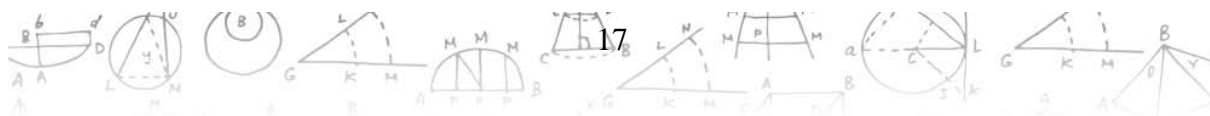
Długość okręgu i pole koła	Pole koła, długość okręgu, znajomość liczby $\pi$ jako stosunku długości okręgu do długości średnicy; pole wycinka koła, długość łuku, pole pierścienia kołowego.	znasz i potrafisz stosować wzory do obliczania pola koła, długości okręgu, pola wycinka i długości łuku, umiesz obliczyć pole pierścienia kołowego
----------------------------	---	--

### WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNIANIA – 25 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Sumy algebraiczne i działania na nich	Jednomiany i sumy algebraiczne. Obliczanie wartości liczbowej wyrażeń algebraicznych; dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych; mnożenie sum algebraicznych przez jednomian i mnożenie sum algebraicznych	rozpoznajesz i porządkujesz jednomiany, wskazujesz sumy algebraiczne, redukujesz wyrazy podobne, dodajesz i odejmujesz sumy algebraiczne, mnożysz sumę algebraiczną przez jednomian, mnożysz sumy algebraiczne, przekształcasz wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci
Wzory skróconego mnożenia	<b>Wzory skróconego mnożenia: kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów.</b>	<b>znasz i stosujesz wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy i różnicę kwadratów), przekształcasz wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia</b>
Rozkładanie sum algebraicznych na czynniki	Wylączanie wspólnego czynnika przed nawias, <b>grupowanie wyrazów, stosowanie wzorów skróconego mnożenia.</b>	rozkładasz sumy algebraiczne na czynniki wylączając wspólny czynnik przed nawias, <b>rozkładasz sumy na czynniki grupując wyrazy podobne i stosując wzory skróconego mnożenia</b>
Równania i nierówności	Równania i <b>nierówności</b> liniowe z jedną niewiadomą. Rozwiązywanie równań i <b>nierówności</b> . Zapis treści zadań w postaci równań i <b>nierówności, stosowanie wzorów skróconego mnożenia w równaniach i nierównościach.</b> Przekształcanie wzorów.	rozwiązujesz równania i nierówności z jedną niewiadomą, stosujesz równania i <b>nierówności</b> do rozwiązywania zadań tekstowych, <b>stosujesz wzory skróconego mnożenia w równaniach i nierównościach</b> , przekształcasz wzory wyznaczając wskazaną wielkość

### UKŁADY RÓWNAŃ – 26 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
-------------------	----------------------------	-----------

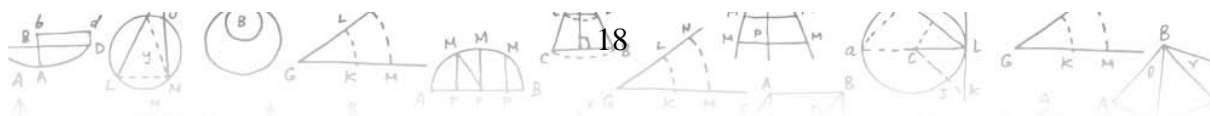




Równanie liniowe z dwiema niewiadomymi	Równanie liniowe z dwiema niewiadomymi i jego zbiór rozwiązań;	umiesz wskazać parę liczb będącą rozwiązaniem prostego równania z dwiema niewiadomymi, sprawdzisz czy dana para liczb jest rozwiązaniem równania
Układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi	Układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi, rozwiązanie i zbiór rozwiązań układu, rodzaje układów równań. Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania, przeciwnych współczynników i <b>wyznaczników</b> .	potrafisz rozwiązać układ równań metodą podstawiania, przeciwnych współczynników oraz <b>wyznaczników</b> , potrafisz wskazać układy równań oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne, rozwiązujesz zadania tekstowe z zastosowaniem układów równań, <b>rozwiązujesz układy równań z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia</b> .

### TRÓJKĄTY PROSTOKĄTNE – 23 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Twierdzenie Pitagorasa i jego zastosowanie	Trójkąt prostokątny; twierdzenie Pitagorasa i jego dowód. Obliczanie długości przekątnej kwadratu, wysokości trójkąta równobocznego, długość odcinka w układzie współrzędnych. Trójkąty prostokątne w innych wielokątach. <b>Konstrukcje odcinków o długości: <math>\sqrt{2}</math>, <math>\sqrt{3}</math>, <math>\sqrt{5}</math></b>	wskazujesz przyprostokątne i przeciwprostokątną w trójkątach prostokątnych, znasz i stosujesz twierdzenie Pitagorasa do obliczenia długości boków w trójkącie prostokątnym, przekątnej kwadratu, wysokości trójkąta równobocznego, długości odcinków w różnych wielokątach po wcześniejszym wskazaniu trójkąta prostokątnego, długości odcinka w układzie współrzędnych, stosujesz wyliczone wielkości do obliczania pól i obwodów figur oraz <b>konstrukcyjne kreślisz odcinki o danej długości np. <math>\sqrt{2}</math>, <math>\sqrt{3}</math>, <math>\sqrt{5}</math></b>
Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i jego zastosowanie do sprawdzania czy dany trójkąt jest prostokątny.	znasz i stosujesz twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa do sprawdzenia czy trójkąt jest prostokątny
Związki miarowe w trójkącie prostokątnym	Wykorzystanie związków między bokami w trójkącie prostokątnym równoramiennym i trójkącie	rozwiązujesz trójkąty prostokątne równoramienne i trójkąty prostokątne o kątach $30^\circ$ i $60^\circ$





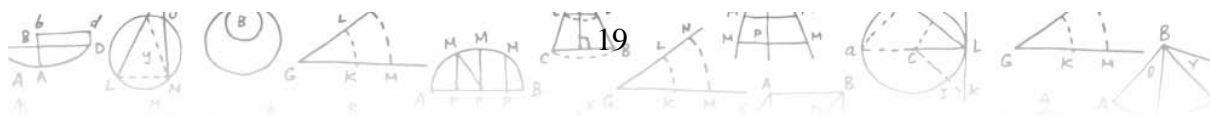


prostokątnym o kątach  $30^\circ$  i  $60^\circ$  do  
rozwiązywania zadań rachunkowych i  
konstrukcyjnych.

### WIELOKĄTY I OKRĘGI – 17 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Wzajemne położenie prostej i okręgu oraz <b>dwóch okręgów</b>	Wzajemne położenie prostej i okręgu: styczna, <b>sieczna</b> . Konstrukcja stycznej do okręgu i własności stycznej. <b>Wzajemne położenie dwóch okręgów.</b>	umiesz wykonać konstrukcję stycznej do okręgu przechodzącej przez dany punkt leżący na okręgu i poza nim, znasz własności stycznej do okręgu i potrafisz zastosować je w zadaniach, znasz i umiesz stosować zależności określające wzajemne położenie prostej i okręgu oraz <b>dwóch okręgów</b>
Okrąg opisany na trójkącie	Konstrukcyjne wyznaczanie środka i promienia okręgu opisanego na trójkącie. Opisywanie okręgów na różnych trójkątach.	wiesz gdzie leży środek okręgu opisanego na trójkącie ostrokątnym, prostokątnym i rozwartokątnym, potrafisz wykonać konstrukcję okręgu opisanego na dowolnym trójkącie, obliczasz kąty wewnętrzne trójkąta wpisanego w okrąg
Okrąg wpisany w trójkąt	Konstrukcyjne wyznaczanie środka i promienia okręgu wpisanego w trójkąt. Wpisywanie okręgów w różne trójkąty.	potrafisz wykonać konstrukcję okręgu wpisanego w trójkąt, obliczasz kąty wewnętrzne trójkąta opisanego na okręgu
Wielokąty foremne	Konstrukcja wielokątów foremnych: trójkąta, kwadratu, sześciokąta, ośmiokąta. Znajomość własności figur foremnych. Kreślenie wielokątów foremnych i obliczanie miary kąta wewnętrznego wielokątów.	potrafisz wykonać konstrukcję wielokątów foremnych (trójkąta równobocznego, kwadratu, sześciokąta i ośmiokąta foremnego), znasz własności figur foremnych, potrafisz obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego, umiesz zaprojektować różne ornamenty z zastosowaniem wielokątów foremnych
Wielokąty i okręgi	Zależności między promieniem okręgu wpisanego i opisanego na <b>trójkącie równobocznym</b> , kwadracie i sześciokącie foremnym, a odpowiednimi odcinkami w figurach	znasz i stosujesz poznane zależności do obliczania promieni okręgów i odcinków w wielokątach oraz pól i obwodów tych figur

### GRANIASTOSŁUPY – 14 h





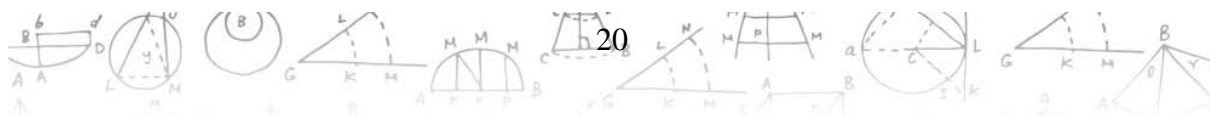
TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Graniastosłup – pole powierzchni i objętość	Graniastosłupy – rodzaje graniastosłupów, elementy graniastosłupów: wierzchołki, krawędzie, ściany boczne, podstawy, powierzchnia boczna, przekątne. Rysowanie siatek graniastosłupów. Pole powierzchni i objętość graniastosłupa. Znajomość jednostek miary pola i objętości (kwadrat i sześcián jednostkowy). <b>Rozpoznawanie i rysowanie kątów w graniastosłupach.</b>	rozpoznajesz graniastosłupy wśród modeli brył, potrafisz wskazać poszczególne elementy brył (wierzchołki, krawędzie, ściany boczne, podstawy, przekątne podstawy, ściany bocznej i bryły), znasz i stosujesz nazewnictwo związane z graniastosłupami, potrafisz obliczyć ile wierzchołków, krawędzi i ścian ma dany graniastosłup, potrafisz kreślić siatki graniastosłupów oraz budować z nich modele, obliczasz pola powierzchni i objętości graniastosłupów z wykorzystaniem twierdzenie Pitagorasa, stosujesz i potrafisz przeliczyć jednostki pola i objętości, <b>potrafisz wskazać i korzystać z kątów w graniastosłupach</b>

### OSTROŚLUPY – 12 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Ostrosłupy – pole powierzchni i objętość	Wyróżnianie elementów ostrosłupa: wierzchołek, krawędzie, ściany boczne, podstawa, powierzchnia boczna, wysokość bryły, spodek wysokości. Rysowanie siatek ostrosłupów, <b>zaznaczanie kątów w ostrosłupach.</b> Obliczanie pola powierzchni i objętości ostrosłupa.	rozpoznajesz ostrosłupy wśród modeli brył, rysujesz siatki ostrosłupów i potrafisz budować z nich modele, znasz nazewnictwo ostrosłupów, potrafisz wskazać poszczególne elementy brył (wierzchołki, krawędzie, ściany, podstawę), potrafisz obliczyć ile wierzchołków, krawędzi i ścian ma dany ostrosłup, wykorzystujesz twierdzenie Pitagorasa w zadaniach dotyczących obliczania pól powierzchni i objętości ostrosłupów, potrafisz przeliczyć jednostki pola i objętości, <b>potrafisz wskazać i korzystać z kątów w ostrosłupach</b>

### ELEMENTY STATYSTYKI – 4 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU



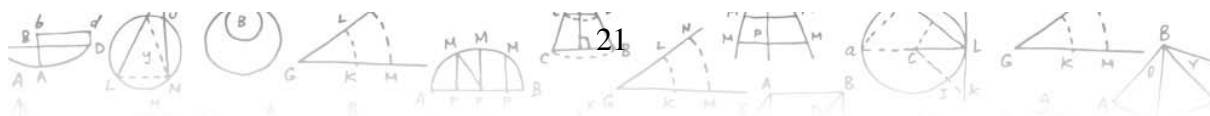


Zbieranie, porządkowanie i przedstawianie danych	Przedstawianie danych statystycznych za pomocą tabel. Interpretowanie danych statystycznych.	odczytujesz dane z tabel, diagramów i wykresów statystycznych, umiesz przedstawić dane statystyczne w rozmaity sposób, obliczasz średnią arytmetyczną, wskazujesz medianę
Zdarzenia losowe	Opisywanie prostych przykładów zdarzeń losowych. Ocenianie szans – zdarzenia mniej lub bardziej prawdopodobne, <b>zdarzenia pewne, zdarzenia nie możliwe.</b>	wskazujesz zdarzenia losowe, potrafisz oceniać szanse prostego zdarzenia, <b>rozdzielasz zdarzenia pewne i nie możliwe</b> , mniej lub bardziej prawdopodobne

### TREŚCI NAUCZANIA W KLASIE III

#### FUNKCJA – 21h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Kształtowanie pojęcia funkcji	Przykłady różnych przyporządkowań będących funkcją; różne sposoby zapisywania funkcji: graf, tabelka, opis słowny, wzór, wykres; funkcje liczbowe, argument, wartość funkcji, dziedzina i zbiór wartości funkcji. Proporcjonalność prosta (rola współczynnika $a$ ) i odwrotna.	potrafisz wskazać przykłady przyporządkowań, które są funkcjami, umiesz opisać konkretną funkcję za pomocą grafu, tabelki, wzoru, wykresu, stosując opis słowny, rozróżniasz dziedzinę, zbiór wartości, argumenty i wartości funkcji, obliczasz wartość funkcji w danym punkcie, umiesz wyznaczyć dziedzinę prostej funkcji, znasz i stosujesz proporcjonalność prostą i odwrotną w zadaniach
Wykres funkcji	Pojęcie wykresu funkcji liczbowo – liczbowej; proporcjonalność prosta i odwrotna, szkicowanie wykresu funkcji; własności funkcji i jej wykresu; zastosowanie wykresu funkcji do zagadnień praktycznych.	umiesz wykonać wykres funkcji danej prostym wzorem; odczytujesz dziedzinę oraz wartości funkcji na podstawie wykresu; odczytujesz własności funkcji z jej wykresu (wartość funkcji dla danego argumentu i argumenty dla danej wartości, punkty przecięcia wykresu funkcji z osiami układu współrzędnych, miejsce zerowe, czy dany punkt należy do wykresu, argumenty dla których funkcja przyjmuje wartości ujemne i dodatnie, <b>przedziały monotoniczności funkcji</b> ); obliczasz miejsce zerowe funkcji, wartość funkcji dla danego argumentu i argumenty dla danej wartości, punkty przecięcia wykresu funkcji z osiami układu współrzędnych, sprawdzasz rachunkowo czy dany punkt należy do wykresu





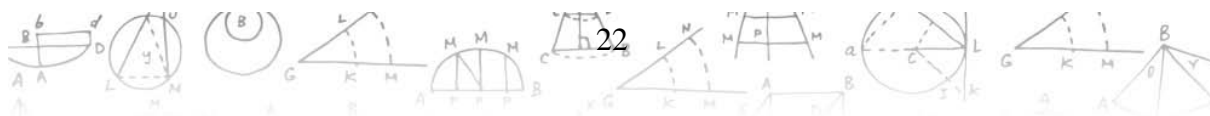
<p><b>Funkcja liniowa i jej własności</b></p>	<p><b>Funkcja liniowa; wykres funkcji liniowej; wzór funkcji liniowej postaci <math>y = ax + b</math>, rola współczynników <math>a</math> i <math>b</math>; miejsce zerowe, monotoniczność funkcji; warunek równoległości prostych. Określenie przedziałów, w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie oraz przedziałów, w jakich przyjmuje wartości ujemne.</b></p>	<p><b>umiesz wykonać wykres funkcji liniowej danej wzorem; znajdujesz równania prostej, gdy dane są: jeden punkt do niej należący i jej współczynnik kierunkowy oraz dwa punkty należące do wykresu, określasz przedziały w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie i ujemne, wskazujesz przedziały monotoniczności funkcji, znasz warunek równoległości funkcji i stosujesz go do wyznaczenia wzoru funkcji równoległej do danej i przechodzącej przez dany punkt, wiesz jaka jest rola współczynników <math>a</math> i <math>b</math> funkcji liniowej</b></p>
---	---	--

### FIGURY PODOBNE – 19 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
<p>Figury podobne i ich własności</p>	<p>Podobieństwo trójkątów prostokątnych; podobieństwo innych figur; własności figur podobnych.</p>	<p>rozpoznajesz wielokąty podobne, umiesz określić skalę podobieństwa, obliczasz wymiary wielokąta podobnego w danej skali, korzystasz z cech podobieństwa trójkątów prostokątnych i stosujesz je w zadaniach</p>
<p>Stosunek pól figur podobnych</p>	<p>Twierdzenie o stosunku pól figur podobnych.</p>	<p>obliczasz stosunek pól figur podobnych, stosujesz twierdzenia o stosunku pól figur podobnych w zadaniach tekstowych</p>
<p>Podział odcinka na równe części i w danym stosunku, twierdzenie Talesa</p>	<p>Podział odcinka na równe części, podział odcinka w danym stosunku, odcinki proporcjonalne na dwóch prostych przeciętych prostymi równoległymi; twierdzenie Talesa i twierdzenie do niego odwrotne.</p>	<p>potrafisz konstrukcyjnie dokonać podziału odcinka na równe części i w danym stosunku, rozpoznajesz odcinki proporcjonalne, znasz i umiesz zastosować twierdzenia Talesa i twierdzenie do niego odwrotne do rozwiązywania zadań konstrukcyjnych i rachunkowych</p>
<p>Punkty i figury jednokładne. Powiększenie i pomniejszenie figur.</p>	<p>Figury jednokładne, skala jednokładności, własności figur jednokładnych; jednokładność prosta i odwrotna</p>	<p>stosujesz jednokładność prostą i odwrotną do konstrukcyjnego powiększania i pomniejszania figur w danej skali</p>

### BRYŁY OBROTOWE – 20h

TREŚCI	KOMPETENCJE	NACOBIEZU
--------	-------------	-----------

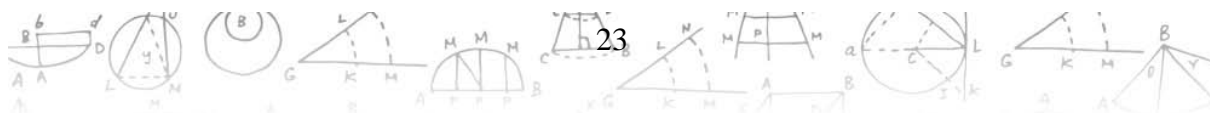




PODSTAWOWE	I UMIEJĘTNOŚCI	
Walec, pole powierzchni i objętość	Walec; siatka, elementy walca, pole powierzchni i objętość walca; <b>przekrój osiowy i poprzeczny walca, kąt nachylenia przekątnej przekroju osiowego walca do podstawy.</b>	umiesz wskazać walec wśród modeli różnych brył, potrafisz narysować walec i jego siatkę, wskazać elementy walca: podstawę, powierzchnię boczną, <b>przekrój poprzeczny i osiowy, wskazujesz kąt nachylenia przekątnej przekroju osiowego walca do podstawy i wykorzystujesz go do rozwiązywania zadań, obliczasz pola przekrojów</b> , obliczasz pola powierzchni bocznej i całkowitej oraz objętość walca (pojemność naczyń, itp.), rozwiązujesz zadania tekstowe związane z walcami z życia codziennego
Stożek, jego pole powierzchni i objętość	Stożek; siatka, elementy stożka: podstawa, tworząca, wysokość, promień podstawy, kąt rozwarcia stożka: <b>kąt nachylenia tworzącej do podstawy</b> , pole powierzchni i objętość stożka; <b>przekrój osiowy i poprzeczny stożka.</b>	umiesz wskazać stożek wśród modeli różnych brył, potrafisz narysować stożek i jego siatkę, wskazać elementy stożka: podstawę, tworzącą, wysokość, promień podstawy, kąt rozwarcia stożka, <b>kąt nachylenia tworzącej do podstawy</b> , powierzchnię boczną, <b>przekrój poprzeczny i osiowy, obliczasz pola przekrojów</b> , obliczasz pola powierzchni bocznej i całkowitej oraz objętość stożka, rozwiązujesz zadania tekstowe na obliczanie pól powierzchni i objętość stożka
Kula, jej pole powierzchni i objętość	Kula jako figura obrotowa; elementy kuli; promień i powierzchnia kuli; sfera; <b>przekrój kuli płaszczyzną</b> ; objętość kuli.	umiesz wskazać kulę wśród modeli różnych brył, potrafisz narysować kulę, wskazać elementy kuli: promień, koło wielkie kuli, obliczasz pole powierzchni oraz objętość kuli, rozwiązujesz zadania tekstowe na obliczanie pól powierzchni i objętość kuli, <b>wskazujesz przekroje kuli i stosujesz je w zadaniach</b>

### LICZBY I DZIAŁANIA – 15 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Działania w zbiorze liczb rzeczywistych, procenty	Liczby rzeczywiste na osi liczbowej; zbiory liczb naturalnych, całkowitych i wymiernych jako podzbiory zbioru liczb rzeczywistych. Działania w zbiorze liczb rzeczywistych i ich własności, rozwinięcia dziesiętne: skończone i nieskończone, okresowe. Obliczenia procentowe.	rozwiązujesz zadania z wykorzystaniem własności liczb pierwszych i złożonych, rozkładu na czynniki pierwsze, cech podzielności, podajesz liczbę przeciwną i odwrotną do danej, wykonujesz działania w zbiorze liczb wymiernych uwzględniając kolejność wykonywania działań, wskazujesz na osi liczbowej punkty odpowiadające liczbom







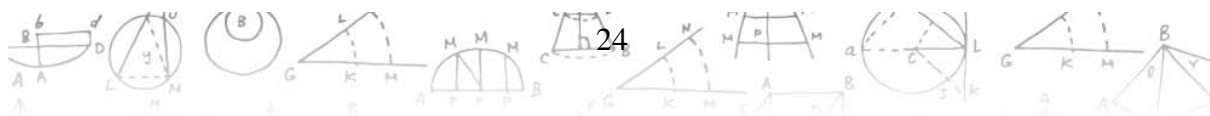
		wymiernym, znasz i stosujesz własności potęg i pierwiastków, wyłączasz czynnik przed pierwiastek, włączasz czynnik pod pierwiastek, <b>usuwasz nie wymierność z mianownika ułamka</b> , potrafisz wykonać przybliżenia dziesiętne z podaną dokładnością, stosujesz obliczenia procentowe w zadaniach: zamieniasz procent (promil) na ułamek i odwrotnie, obliczasz procent z liczby, liczbę na podstawie jej procentu, <b>jakim procentem je dnej liczby jest druga liczba</b> , stosujesz obliczenia procentowe w zadaniach
--	--	--

### WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE, RÓWNANIA, UKŁADY RÓWNAŃ – 17 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
wyrażenia algebraiczne	Wartość liczbową wyrażeń algebraicznych; dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych; mnożenie i dzielenie sum algebraicznych przez jednomian; mnożenie sum algebraicznych; <b>wzory skróconego mnożenia</b> ; rozkład sum algebraicznych na czynniki.	zapisujesz i odczytujesz wyrażenia algebraiczne, wykonujesz przekształcenia wyrażeń algebraicznych sprowadzając je do najprostszej postaci, obliczasz wartość liczbową wyrażeń, <b>stosujesz wzory skróconego mnożenia do przekształceń wyrażeń algebraicznych</b> , potrafisz dokonać rozkładu sum algebraicznych na czynniki wyłączając czynnik przed nawias, <b>grupując wyrazy podobne i stosując wzory skróconego mnożenia</b>
Rozwiązywanie równań i <b>nierówności</b> liniowych z jedną niewiadomą	Równanie i <b>nie równość</b> stopnia pierwszego z jedną niewiadomą; metoda równań równoważnych, rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą równań. Przekształcanie wzorów.	rozwiązujesz równanie i <b>nie równość</b> liniową z jedną niewiadomą, znasz rodzaje równań, stosujesz równania do rozwiązywania zadań tekstowych, potrafisz przekształcać wzory.
Układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi	Układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi; Rozwiązywanie układów: metodą przeciwnych współczynników, podstawiania oraz <b>metodą graficzną</b> , zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań tekstowych. Rodzaje układów równań.	umiesz rozwiązywać układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, <b>umiesz zintegrować graficznie rozwiązanie układu równań</b> , znasz rodzaje układów równań i potrafisz je wskazać, stosujesz układy do rozwiązywania zadań tekstowych

### GEOMETRIA NA PŁASZYŹNIE – 11h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
-------------------	----------------------------	-----------

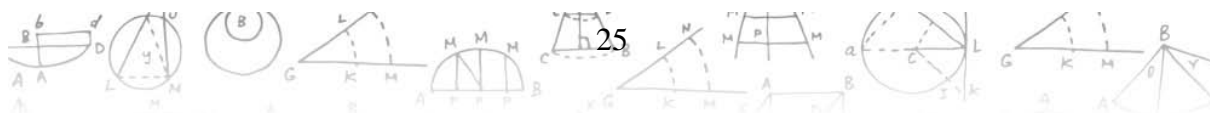




Figury geometryczne	Prosta, półprosta, odcinek, kąty, symetralna odcinka i dwusieczna kąta	wskazujesz proste, półproste, odcinki, znasz rodzaje kątów i stosujesz ich własności do obliczeń, konstruujesz symetralną odcinka i dwusieczną kąta, znasz i stosujesz własności symetralnej i dwusiecznej
Własności wielokątów	Trójkąty, czworokąty, wielokąty foremne	znasz i stosujesz warunki i własności trójkątów, znasz rodzaje czworokątów, znasz i stosujesz własności czworokątów, wskazujesz wielokąty foremne i stosujesz ich własności w zadaniach
Obwody i pola wielokątów	Jednostki miar pola; pola i obwody wielokątów. Obwody i pola wielokątów foremnych. Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa do obliczania pól i obwodów wielokątów.	korzystasz z wzorów na pola i obwody wielokątów, stosujesz i przełiczasz jednostki pola, znasz i stosujesz twierdzenie Pitagorasa
Okrąg i koło	Koło i okrąg. Długość okręgu, pole koła, pole pierścienia kołowego, długość łuku, pole wycinka koła i <b>odcinka koła</b> . Liczba $\pi$ .	rozdzielasz promień, średnicę i cięciwę koła i okręgu, znasz i korzystasz ze wzorów na długość okręgu, pole koła, pole wycinka i długość łuku, wiesz co to jest liczba $\pi$
Symetrie	Symetria względem prostej i punktu. Figury osiowo-symetryczne i środkowo-symetryczne.	potrafisz skonstruować obraz figury w symetrii osiowej i środkowej, znaleźć oś i środek symetrii między figurą i jej obrazem, rozpoznajesz figury osiowo-symetryczne i środkowo-symetryczne

### GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY – 10 h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Graniastosłup – pole powierzchni i objętość	Graniastosłupy – rodzaje graniastosłupów, elementy graniastosłupów: wierzchołki, krawędzie ściany boczne, podstawy, powierzchnia boczna, przekątne. Rysowanie siatek graniastosłupów. Pole powierzchni i objętość graniastosłupa. Znajomość jednostek miar pól i objętości.	rozpoznajesz graniastosłupy wśród modeli brył i potrafisz wskazać poszczególne ich elementy, potrafisz kreślić siatki graniastosłupów, obliczasz pola powierzchni i objętości graniastosłupów, stosujesz poznane wzory do rozwiązywania zadań tekstowych
Ostrosłupy – pole powierzchni i objętość	Ostrosłupy – rodzaje ostrosłupów, elementy ostrosłupów: wierzchołek, krawędzie, ściany boczne, podstawa, powierzchnia boczna, wysokość bryły, spodek wysokości. Siatki ostrosłupów.	rozpoznajesz ostrosłupy wśród modeli brył, rysujesz siatki ostrosłupów, potrafisz wskazać poszczególne elementy brył, obliczasz pola powierzchni i objętości ostrosłupów,





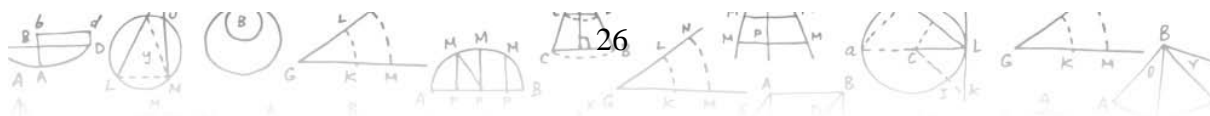
	Obliczanie pola powierzchni i objętości ostrosłupa.	stosujesz poznane wzory do rozwiązywania zadań tekstowych
--	---	---

### ELEMENTY STATYSTYKI – 4h

TREŚCI PODSTAWOWE	KOMPETENCJE I UMIEJĘTNOŚCI	NACOBIEZU
Zbieranie, porządkowanie i przedstawianie danych	Przedstawianie danych statystycznych za pomocą tabel. Interpretowanie danych statystycznych.	interpretujesz dane z tabel, diagramów i wykresów statystycznych, obliczasz średnią arytmetyczną, wskazujesz medianę
Zdarzenia losowe	Opisywanie prostych przykładów zdarzeń losowych. Ocenianie szans – zdarzenia mniej lub bardziej prawdopodobne, <b>zdarzenia pewne, zdarzenia niemożliwe.</b>	podajesz przykłady zdarzeń losowych, obliczasz prawdopodobieństwo zdarzenia losowego, <b>rozdzielasz zdarzenia pewne i niemożliwe</b> , mniej lub bardziej prawdopodobne

## V. RAMOWY ROZKŁAD MATERIAŁU NAUCZANIA

### KLASA I





MATERIAŁ NAUCZANIA	Liczba godz.
LICZBY I DZIAŁANIA	47
PROCENTY	20
FIGURY GEOMETRYCZNE NA PŁASZCZYŹNIE	22
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE	22
RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI	30
PROPORCJONALNOŚĆ	12
SYMETRIE	12
<b>OGÓŁEM</b>	<b>165</b>

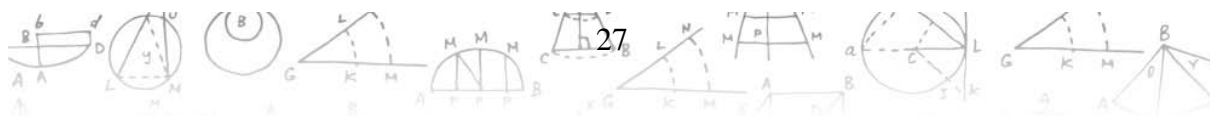
### KLASA II

MATERIAŁ NAUCZANIA	Liczba godz.
POTĘGI	15
PIERWIASTKI	15
KOŁO I OKRĄG	14
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA	25
UKŁADY RÓWNAŃ	26
TRÓJKĄTY PROSTOKĄTNE	23
WIELOKĄTY I OKRĘGI	17
GRANIASTOSŁUPY	14
OSTROSŁUPY	12
STATYSTYKA	4
<b>OGÓŁEM</b>	<b>165</b>

### KLASA III

MATERIAŁ NAUCZANIA	Liczba godz.
FUNKCJE	19
FIGURY PODOBNE	19
BRYŁY OBROTOWE	20
LICZBY I DZIAŁANIA	15
WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE, RÓWNANIA I UKŁADY RÓWNAŃ	17
GEOMETRIA NA PŁASZCZYŹNIE	11
GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY	10
STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO	4
<b>OGÓŁEM</b>	<b>115</b>

\* Zaproponowana ilość godzin w klasie trzeciej (115) będzie realizowana przed egzaminem gimnazjalnym, pozostałe nauczyciele wykorzystają w zależności od poziomu i umiejętności danego oddziału, na powtarzanie i utrwalanie wiadomości albo realizację treści wykraczających poza podstawę programową.





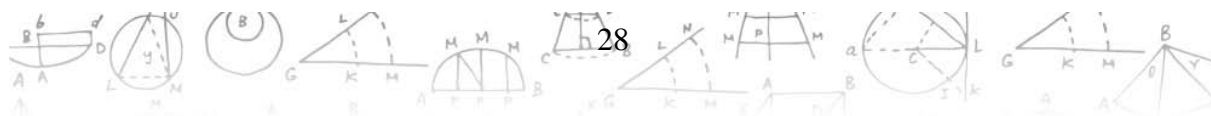
## VI. ROZKŁAD MATERIAŁU NAUCZANIA

**Uwaga:** pogrubioną czcionką oznaczono tematy wykraczające poza podstawę nauczania przeznaczoną do realizacji w zależności od decyzji nauczyciela, w przypadku, gdy nauczyciel nie decyduje się na realizację tych tematów pula godzin na realizację pozostałych tematów zwiększa się o wskazaną ilość godzin

### ROZKŁAD MATERIAŁU NAUCZANIA

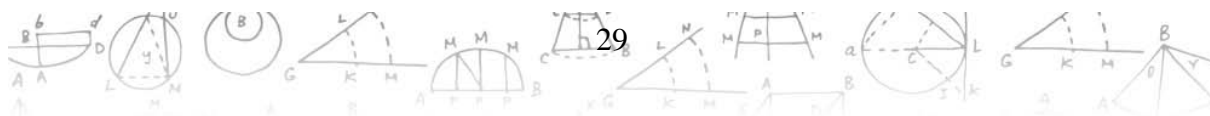
#### W KLASACH I

Lp.	Temat lekcji	Ilość godz.
<b>LICZBY I DZIAŁANIA</b>		<b>47</b>
1.	Zbiory liczbowe: N, C, W.	1
2.	Dodawanie i odejmowanie liczb naturalnych.	1
3.	Mnożenie liczb naturalnych.	1
4.	Dzielenie liczb naturalnych.	1
5.	Cechy podzielności liczb naturalnych.	1
6.	Liczby pierwsze i złożone. Rozkład liczb na czynniki pierwsze.	1
7.	<b>Obliczanie NWW i NWD.</b>	<b>2</b>
8.	Liczby całkowite na osi liczbowej, wartość bezwzględna.	1
9.	Dodawanie i odejmowanie liczb całkowitych.	2
10.	Mnożenie i dzielenie liczb całkowitych.	1
11.	Działania łączne w zbiorze liczb całkowitych.	2
12.	Ułamki zwykłe – porównywanie, skracanie, rozszerzanie, oś liczbową.	1
13.	Dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych.	2
14.	Mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych.	2
15.	Działania łączne na ułamkach zwykłych.	3
16.	Liczby dziesiętne – porównywanie, oś liczbową.	1
17.	Zaokrąglanie z daną dokładnością.	2
18.	Szacowanie wartości wyrażeń arytmetycznych.	1
19.	Dodawanie i odejmowanie liczb dziesiętnych.	1
20.	Mnożenie liczb dziesiętnych.	1
21.	Dzielenie liczb dziesiętnych.	2
22.	Działania łączne na liczbach dziesiętnych.	3
23.	Zamiana ułamka zwykłego na dziesiętny i odwrotnie.	2
24.	Ułamki okresowe. Przybliżenia dziesiętne.	2
25.	Działania w zbiorze liczb wymiernych.	3
26.	Zaznaczanie i odczytywanie na osi liczbowej zbiorów liczb spełniających warunków np. $x > 3$ , $x \geq 3$ , $x < 5$ , $x \leq 5$ .	1
27.	Rzymski sposób zapisu liczb.	2





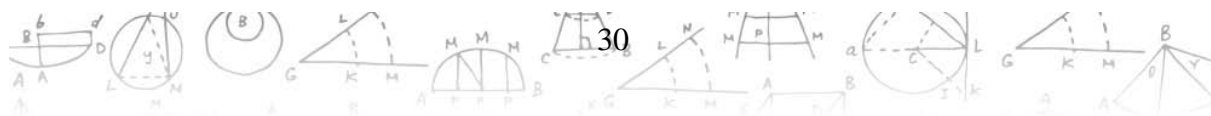
28.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
29.	Praca klasowa.	1
30.	Omówienie i poprawa pracy klasowej.	1
<b>PROCENTY</b>		<b>20</b>
1.	Zamiana liczby na procent oraz promil i odwrotnie.	2
2.	Diagramy procentowe – zaznaczanie i odczytywanie danych.	1
3.	<b>Jaki to procent?</b>	<b>1</b>
4.	Obliczanie procentu danej liczby.	2
5.	Podwyżki i obniżki.	2
6.	Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent.	2
7.	<b>O ile procent więcej, o ile mniej. Punkty procentowe.</b>	<b>1</b>
8.	Obliczenia procentowe w praktyce.	2
9.	Procenty w zadaniach tekstowych.	3
10.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
11.	Praca klasowa.	1
12.	Omówienie i poprawa pracy klasowej.	1
<b>FIGURY GEOMETRYCZNE NA PŁASZCZYŹNIE</b>		<b>22</b>
1.	Proste i odcinki, symetralna odcinka.	1
2.	Kąty – własności i rodzaje kątów.	2
3.	Dwusieczna kąta i jej własności.	1
4.	Konstrukcje kątów $30^\circ, 60^\circ, 45^\circ, 135^\circ, 15^\circ, 22,5^\circ$ i inne.	1
5.	Rodzaje i własności trójkątów.	1
6.	Cechy przystawania trójkątów.	1
7.	Konstrukcje trójkątów na podstawie cech przystawania.	1
8.	Czworokąty i ich własności.	1
9.	Jednostki pola i ich zamiana.	1
10.	Pole i obwód prostokąta, kwadratu.	1
11.	Pole i obwód trójkąta.	1
12.	Pole i obwód równoległoboku, rombu i <b>deltoidu</b> .	1
13.	Pole i obwód trapezu.	1
14.	Pola i obwody wielokątów.	2
15.	Wielokąty w układzie współrzędnych.	2
16.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
17.	Praca klasowa.	1
18.	Omówienie i poprawa pracy klasowej.	1
<b>WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE</b>		<b>22</b>
1.	Do czego służą wyrażenia algebraiczne?	1
2.	Odczytywanie i zapisywanie wyrażeń algebraicznych.	2







3.	Wartość liczbową wyrażenia algebraicznego.	1
4.	Jednomiany i ich porządkowanie.	1
5.	Sumy algebraiczne.	1
6.	Wyrazy podobne, redukcja wyrazów podobnych.	1
7.	Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych.	2
8.	Mnożenie i dzielenie sum algebraicznych przez jednomiany.	2
9.	Mnożenie sum algebraicznych.	2
10.	Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias.	2
11.	<b>Grupowanie wyrazów podobnych.</b>	<b>1</b>
12.	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych.	2
13.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
14.	Praca klasowa.	1
15.	Omówienie i poprawa pracy klasowej.	1
<b>RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI</b>		<b>30</b>
1.	Do czego służą równania?	1
2.	Liczby spełniające równanie.	1
3.	Równania równoważne.	1
4.	Rozwiązywanie równań liniowych z jedną niewiadomą.	2
5.	Ćwiczenia w rozwiązywaniu równań.	3
6.	Rodzaje równań.	1
7.	<b>Zastosowanie równań do zamiany ułamka okresowego na zwykły.</b>	<b>1</b>
8.	Zastosowanie równań w rozwiązywaniu zadań tekstowych.	3
9.	Równania w zadaniach geometrycznych.	1
10.	Procenty w zadaniach tekstowych.	2
11.	Stężenia procentowe w zadaniach tekstowych.	2
12.	<b>Nierówność liniowa z jedną niewiadomą.</b>	<b>1</b>
13.	<b>Rozwiązywanie nierówności i interpretacja na osi liczbowej.</b>	<b>2</b>
14.	<b>Zastosowanie nierówności do rozwiązywania zadań tekstowych.</b>	<b>2</b>
15.	Przekształcanie wzorów.	3
16.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
17.	Praca klasowa.	1
18.	Omówienie i poprawa pracy klasowej.	1
<b>PROPORCJONALNOŚĆ</b>		<b>12</b>
1.	Proporcja i jej własności.	1
2.	Rozwiązywanie równań danych w postaci proporcji.	2
3.	Wielkości wprost proporcjonalne.	2
4.	Wielkości odwrotnie proporcjonalne.	2
5.	Zastosowanie wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych w zadaniach.	2
6.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	1



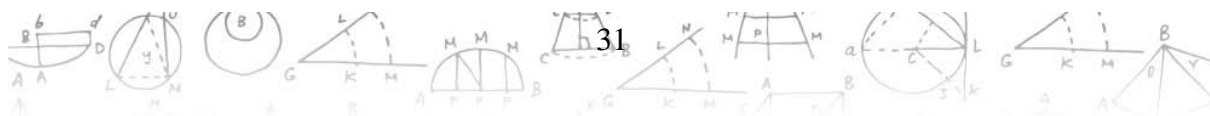


7.	Sprawdzian pisemny.	1
8.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1
<b>SYMETRIE</b>		<b>12</b>
1.	Symetria względem prostej.	1
2.	Rysowanie figur symetrycznych względem prostej.	2
3.	Oś symetrii figury.	1
4.	Symetria względem punktu.	1
5.	Rysowanie figur symetrycznych względem punktu.	1
6.	Środek symetrii figury.	1
7.	Symetrie w układzie współrzędnych.	2
8.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	1
9.	Sprawdzian pisemny.	1
10.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1

## ROZKŁAD MATERIAŁU NAUCZANIA

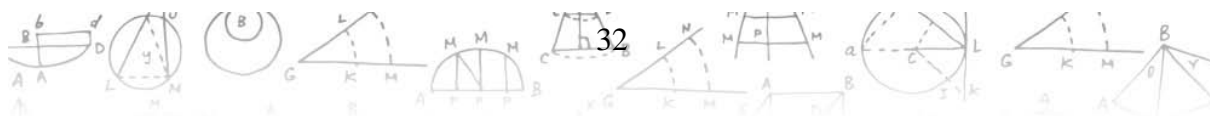
### W KLASACH II

Lp.	Temat lekcji	Ilość godz.
<b>P O T Ę G I</b>		<b>15</b>
1.	Potęga o wykładniku naturalnym.	1
2.	Obliczenia potęgowe.	1
3.	Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach.	1
5.	Potęgowanie potęgi.	1
6.	Potęgowanie iloczynu i ilorazu.	2
7.	Działania na potęgach – zastosowanie poznanych twierdzeń.	1
8.	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym.	2
9.	Notacja wykładnicza.	2
10.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
11.	Sprawdzian pisemny.	1
12.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1
<b>PIERWIASKI</b>		<b>15</b>
1.	Pierwiastek arytmetyczny drugiego stopnia.	1
2.	Pierwiastek arytmetyczny trzeciego stopnia.	1
3.	<b>Przykłady liczb niewymiernych.</b>	<b>1</b>
4.	Działania na pierwiastkach: $\sqrt{a^2}=a$ ; $(\sqrt{a})^2=a$ ; $\sqrt[3]{a^3}=a$ ; $(\sqrt[3]{a})^3=a$	1
5.	Pierwiastek z iloczynu i ilorazu.	2



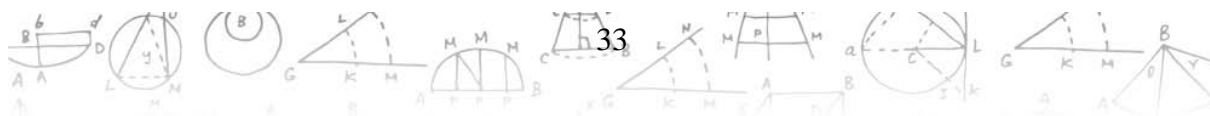


6.	Wyłączanie i włączanie czynnika pod znak pierwiastka.	2
7.	<b>Uwalnianie od niewymierności w mianowniku.</b>	<b>2</b>
8.	Zastosowanie własności pierwiastków do obliczeń.	1
9.	Ćwiczenia w przekształcaniu wyrażeń zawierających pierwiastki.	1
10.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	1
11.	Sprawdzian pisemny.	1
12.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1
<b>DŁUGOŚĆ OKRĘGU I POLE KOŁA</b>		<b>14</b>
1.	Koło i okrąg – powtórzenia.	1
2.	Kąt środkowy i <b>wpisany</b> .	2
3.	Liczba $\pi$ . Długość okręgu.	1
4.	Zastosowanie wzoru na długość okręgu w zadaniach.	1
5.	Pole koła.	1
6.	Zastosowanie wzoru na pole koła w zadaniach.	1
7.	Pole pierścienia kołowego.	1
8.	Długość łuku i pole wycinka koła.	2
9.	Zastosowanie poznanych wzorów w zadaniach.	1
10.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	1
11.	Sprawdzian pisemny.	1
12.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1
<b>WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA</b>		<b>25</b>
1.	Przykłady wyrażeń algebraicznych; jednomiany i sumy algebraiczne.	1
3.	Wartość liczbową wyrażenia algebraicznego.	1
4.	Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych.	1
5.	Mnożenie i dzielenie sumy algebraicznej przez jednomian.	1
6.	Mnożenie sum algebraicznych.	1
7.	<b>Kwadrat sumy i kwadrat różnicy.</b>	<b>2</b>
8.	<b>Różnica kwadratów.</b>	<b>1</b>
9.	<b>Przekształcanie wyrażeń algebraicznych zawierających wzory skróconego mnożenia.</b>	<b>1</b>
10.	Rozkład sum algebraicznych na czynniki: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. wyłączanie wspólnego czynnika</li> <li>b. <b>grupowanie wyrazów</b></li> <li>c. <b>zastosowanie wzorów skróconego mnożenia</b></li> </ul>	1 <b>1</b> <b>1</b>
11.	Przekształcanie wzorów.	2
12.	Ćwiczenia w rozwiązywaniu równań liniowych z jedną niewiadomą.	2
13.	<b>Rozwiązywanie równań i nierówności z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia.</b>	<b>2</b>
14.	Stosowanie równań i <b>nierówności</b> do rozwiązywania zadań tekstowych.	3



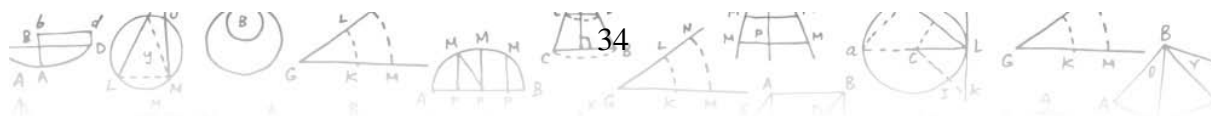


15.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
16.	Praca klasowa.	1
17.	Omówienie i poprawa pracy klasowej.	1
<b>UKŁADY RÓWNAŃ</b>		<b>26</b>
1.	Równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi.	1
2.	Do czego służą układy równań?	1
3.	Zapisywanie treści zadań w postaci układu równań.	1
4.	Układy równań równoważne.	1
5.	Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania.	3
6.	Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników.	3
7.	<b>Rozwiązywanie układów równań metodą wyznaczników.</b>	<b>2</b>
8.	Ile rozwiązań może mieć układ równań?	1
9.	Ćwiczenia w rozwiązywaniu układów równań poznanymi metodami.	2
10.	Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem układów równań: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. zadania geometryczne</li> <li>b. zadania z procentami</li> <li>c. zadania dotyczące liczb naturalnych</li> <li>d. zadania różne</li> </ul>	1 2 2 2
11.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
12.	Praca klasowa.	1
13.	Omówienie i poprawa pracy klasowej.	1
<b>TRÓJKĄTY PROSTOKĄTNE</b>		<b>23</b>
1.	Powtórzenie wiadomości o trójkątach prostokątnych.	1
2.	Twierdzenie Pitagorasa i jego dowód.	1
3.	Stosowanie twierdzenia Pitagorasa do obliczania długości boków trójkąta prostokątnego.	1
4.	<b>Konstrukcja odcinka o długości <math>\sqrt{2}</math>, <math>\sqrt{3}</math> itp.</b>	<b>1</b>
5.	Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa w zadaniach różnych.	3
6.	<b>Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa.</b>	<b>1</b>
7.	<b>Rozpoznawanie trójkątów prostokątnych na podstawie długości boków.</b>	<b>1</b>
8.	Wyprowadzenie wzorów na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego.	1
9.	Zastosowanie poznanych wzorów w zadaniach.	1
10.	Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa do zadań konstrukcyjnych i rachunkowych.	2
11.	Twierdzenia Pitagorasa w układzie współrzędnych.	2
12.	<b>Wyprowadzenie i stosowanie wzoru na długość odcinka w układzie współrzędnych.</b>	<b>2</b>
13.	<b>Zastosowanie związków między długościami boków trójkątów</b>	<b>2</b>





	<b>prostokątnych o kątach 30 °, 60° i 90°.</b>	
14.	<b>Zastosowanie związków między długościami boków trójkątów prostokątnych równoramiennych.</b>	<b>1</b>
15.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	1
	Praca klasowa.	1
16.	Omówienie i poprawa pracy klasowej.	1
<b>WIEŁOKĄTY I OKRĘGI</b>		<b>17</b>
1.	Wzajemne położenie prostej i okręgu.	1
2.	Styczna do okręgu i jej własności.	1
3.	Wzajemne położenie dwóch okręgów.	1
4.	Okrąg opisany na trójkącie.	2
5.	Okrąg wpisany w trójkąt.	2
6.	Konstrukcje wielokątów foremnych.	2
7.	Obliczanie miary kąta wewnętrznego wielokąta foremnego.	1
8.	Okręgi opisane wpisane i opisane na wielokątach foremnym – zadania.	3
9.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
10.	Sprawdzian pisemny.	1
11.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1
<b>GRANIASTOSŁUPY</b>		<b>14</b>
1.	Opis i przykłady graniastosłupów. Nazewnictwo graniastosłupów.	1
2.	Rysowanie siatek graniastosłupów.	1
3.	<b>Kąty w graniastosłupach.</b>	<b>1</b>
4.	Pole powierzchni graniastosłupa. Jednostki pola i ich zamiana.	1
5.	Obliczanie pól powierzchni prostopadłościanu i sześcianu.	1
6.	Obliczanie pól powierzchni innych graniastosłupów.	2
7.	Objętość graniastosłupa Jednostki objętości i ich zamiana.	1
8.	Obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu.	1
9.	Obliczanie objętości innych graniastosłupów.	2
10.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	1
11.	Sprawdzian pisemny.	1
12.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1
<b>OSTROŚLUPY</b>		<b>12</b>
1.	Opis i przykłady ostrosłupów. Nazewnictwo ostrosłupów.	1
2.	Rysowanie siatek ostrosłupów.	1
3.	Pole powierzchni ostrosłupa.	1
4.	Obliczanie pól powierzchni różnych ostrosłupów.	2
5.	Objętość ostrosłupa.	1
6.	Obliczanie objętości różnych ostrosłupów.	1
7.	<b>Kąty w ostrosłupach.</b>	<b>1</b>



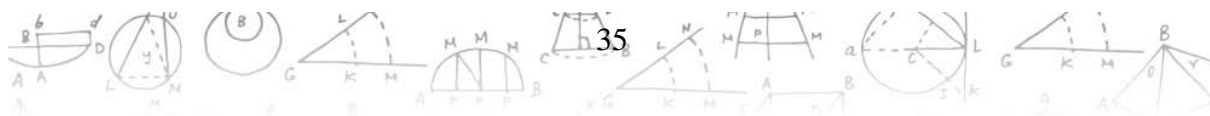


8.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	1
9.	Sprawdzian pisemny.	2
10.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1
<b>ELEMENTY STATYSTYKI</b>		<b>4</b>
1.	Odczytywanie danych statystycznych.	1
2.	Przedstawianie danych statystycznych w rozmaity sposób.	1
3.	Proste przykłady zdarzeń losowych.	1
4.	Ocenianie szans – zdarzenie bardziej i mniej prawdopodobne.	1

## ROZKŁAD MATERIAŁU NAUCZANIA

### W KLASIE III

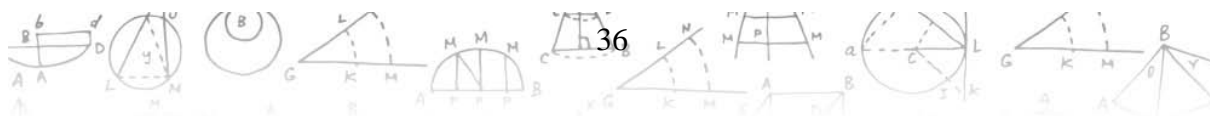
Lp.	Temat lekcji	Ilość godz.
<b>FUNKCJE</b>		<b>19</b>
1.	Odczytywanie informacji z wykresów.	2
2.	Pojęcie funkcji.	1
3.	Sposoby opisywania funkcji.	1
4.	Rysowanie wykresów funkcji.	2
5.	Własności funkcji.	1
6.	Odczytywanie własności funkcji z wykresów.	2
7.	Wykorzystanie wzoru funkcji do omówienia jej własności.	2
8.	Zależność i między wielkościami proporcjonalnymi.	2
9.	<b>Funkcja liniowa i jej własności.</b>	<b>1</b>
10.	<b>Wyznaczanie wzoru funkcji liniowej.</b>	<b>2</b>
11.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	1
12.	Praca klasowa.	1
13.	Omówienie i poprawa pracy klasowej.	1
<b>FIGURY PODOBNE</b>		<b>19</b>
1.	Podobieństwo figur.	1
2.	Figury podobne w zadaniach.	2
3.	Stosunek pól figur podobnych.	2
4.	Podobieństwo trójkątów prostokątnych.	1
5.	Trójkąty podobne w zadaniach.	1
6.	Zastosowanie figur podobnych w zadaniach.	2
7.	<b>Konstrukcyjne dzielenie odcinka na równe części i w danym stosunku.</b>	<b>1</b>
8.	<b>Twierdzenie Talesa.</b>	<b>1</b>
9.	<b>Zastosowanie twierdzenia Talesa w zadaniach.</b>	<b>2</b>
10.	<b>Figury jednokładne. Skala i środek jednokładności.</b>	<b>1</b>







11.	<b>Kreślenie figur jednokładnych.</b>	<b>2</b>
12.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	1
13.	Praca klasowa.	1
14.	Omówienie i poprawa pracy klasowej.	1
<b>BRYŁY OBROTOWE</b>		<b>20</b>
1.	Przykłady brył obrotowych.	1
2.	Opis i <b>przekroje</b> walca.	1
3.	Siatka i pole powierzchni walca.	1
4.	Objętość walca.	1
5.	Obliczanie pola powierzchni i objętości walca.	2
6.	Opis i <b>przekroje</b> stożka.	1
7.	Siatka i pole powierzchni stożka.	1
8.	Objętość stożka.	1
9.	Obliczanie pola powierzchni i objętości stożka.	2
10.	Opis i <b>przekroje</b> kuli.	1
11.	Pole powierzchni i objętość kuli.	1
12.	Bryły obrotowe – zadania.	3
13.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
14.	Praca klasowa.	1
15.	Omówienie i poprawa pracy klasowej.	1
<b>LICZBY I DZIAŁANIA</b>		<b>15</b>
1.	Działania w zbiorze liczb wymiernych.	4
2.	Obliczenia procentowe.	3
3.	Potęgi.	2
4.	Pierwiastki.	2
5.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
6.	Sprawdzian pisemny.	1
7.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1
<b>WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE, RÓWNANIA, UKŁADY RÓWNAŃ</b>		<b>17</b>
1.	Wyrażenia algebraiczne.	2
2.	Przekształcanie wzorów.	1
3.	Rozwiązywanie równań i <b>nierówności</b> liniowych z jedną niewiadomą.	2
4.	Rozwiązywanie układów równań.	2
5.	Rozwiązywanie układów równań metodą graficzną.	2
6.	Zastosowanie równań i układów równań do rozwiązywania zadań tekstowych.	4
7.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
8.	Sprawdzian pisemny.	1
9.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1





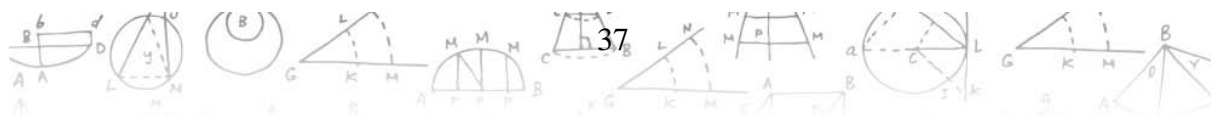
GEOMETRIA NA PŁASZCZYŹNIE		11
1.	Figury geometryczne.	1
2.	Własności wielokątów.	2
3.	Koło i okrąg.	1
4.	Pola i obwody figur płaskich.	2
5.	Symetrie.	1
6.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	2
7.	Sprawdzian pisemny.	1
8.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1
GRANIASTOSŁUPY I OSTROŚŁUPY		10
1.	Gnaniastosłupy.	2
2.	Ostrosłupy.	2
3.	Obliczanie pól powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów.	3
4.	Powtórzenie, utrwalenie wiadomości i umiejętności.	1
5.	Sprawdzian pisemny.	1
6.	Omówienie i poprawa sprawdzianu.	1
STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO		4
1.	Odczytywanie danych statystycznych.	2
2.	Prawdopodobieństwo zdarzenia losowego.	2

**Uwaga:** Tematy lekcji wymienione w powyższej tabeli, wynikają z realizacji podstawy programowej i będą realizowane przed egzaminem gimnazjalnym. Pozostałe godziny nauczyciele wykorzystają w zależności od poziomu i umiejętności danego oddziału, na powtarzanie i utrwalanie wiadomości i albo realizację treści wykraczających poza podstawę programową.

## VII. PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIÓW

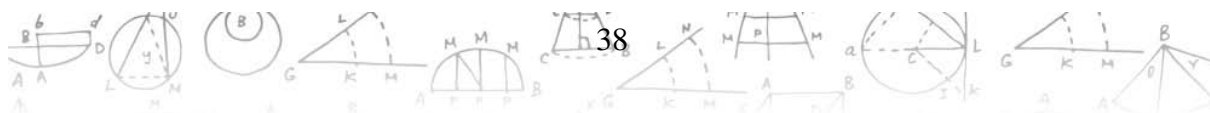
**Uwaga:** pogrubioną czcionką oznaczono przewidywane osiągnięcia wykraczające poza podstawę programową nauczania matematyki

WYMAGANIA	KLASA		
	I	II	III
<b>ARYTMETYKA</b>			
UCZEŃ POWINIEN:			
podawać przykłady liczb naturalnych	+		
wykonywać cztery działania arytmetyczne na liczbach naturalnych	+		
stosować cechy podzielności liczb naturalnych	+		
rozkładać liczby naturalne na czynniki pierwsze	+		
znajdować wielokrotność i dzielniki liczb naturalnych	+		
<b>znajdować NWW i NWD dwóch liczb naturalnych</b>	+		
podawać przykłady liczb całkowitych i zaznaczać je na osi liczbowej	+		



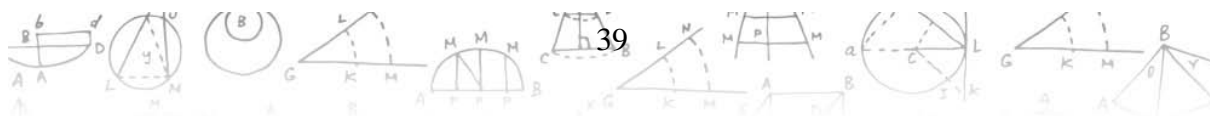


obliczać wartość bezwzględną liczb całkowitych	+		
porządkować liczby całkowite	+		
wykonywać cztery działania arytmetyczne w zbiorze liczb całkowitych	+		
przedstawić ułamek zwykły w postaci liczby mieszanej i odwrotnie	+		
zapisywać i zaznaczać ułamki zwykłe na osi liczbowej	+		
skracać, rozszerzać i porównywać ułamki zwykłe,	+		
znajdować ułamek danej liczby	+		
wyznaczać liczbę na podstawie jej ułamka	+		
wykonywać cztery działania arytmetyczne na ułamkach zwykłych	+		
zapisywać i zaznaczać liczbę dziesiętną na osi liczbowej	+		
porównywać liczby dziesiętne	+		
zaokrąglać rozwinięcie dziesiętne liczb	+		
wykonywać cztery działania arytmetyczne na liczbach dziesiętnych	+		
zamieniać ułamki zwykłe na dziesiętne i odwrotnie	+		
<b>zamieniać ułamki okresowe na zwykłe</b>	+		
wskazywać liczby przeciwne i odwrotne do danych	+		
podawać przykłady liczb wymiernych	+		
wykonywać cztery działania arytmetyczne w zbiorze liczb wymiernych	+		
szacować wyniki	+		
zaokrąglać dane liczby z daną dokładnością	+		
obliczać odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej	+		
wskazywać na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu $x \geq 3$ , $x < 5$	+		
odeczytywać i zapisywać liczby w systemie rzymskim w zakresie 3000	+		
obliczać potęgę o wykładniku naturalnym i całkowitym		+	
porównywać potęgi o tych samych podstawach		+	
porównywać potęgi o tych samych wykładnikach		+	
stosować twierdzenia dotyczące iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych podstawach		+	
stosować twierdzenia dotyczące iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach		+	
obliczać potęgę potęgi		+	
obliczać pierwiastek arytmetyczny drugiego i trzeciego stopnia		+	
<b>podawać przykłady liczb niewymiernych</b>		+	
stosować twierdzenia dotyczące pierwiastków z iloczynu i ilorazu		+	
wyłączać czynnik przed znak pierwiastka		+	
włączać czynnik pod znak pierwiastka		+	
szacować wartości pierwiastków, podawać przybliżenie z daną dokładnością		+	
zapisywać liczby w notacji wykładniczej		+	
<b>uwalniać od niewymierności w mianowniku</b>		+	
wykonywać działania na potęgach i pierwiastkach		+	
wykonywać cztery działania arytmetyczne w zbiorze liczb rzeczywistych	+		
zamieniać liczby na procenty (promile) i procenty (promile) na liczby	+		



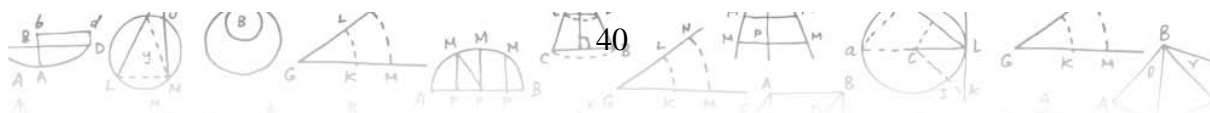


obliczać procent danej liczby i liczbę na podstawie jej procentu	+		
<b>obliczać jakim procentem danej liczby jest druga liczba</b>	+		
stosować obliczenia procentowe w kontekście praktycznym	+		
obliczać stężenie procentowe roztworu	+		
zaznaczać i odczytywać dane z diagramów procentowych	+		
<b>ALGEBRA</b>			
UCZEŃ POWINIEN:			
budować i odczytywać proste wyrażenia algebraiczne	+		
obliczać wartość liczbową wyrażenia algebraicznego	+		
rozpoznawać i redukować wyrazy podobne	+		
dodawać i odejmować sumy algebraiczne	+		
mnożyć i dzielić sumy algebraiczne przez jednomian	+		
mnożyć sumy algebraiczne		+	
<b>stosować wzory skróconego mnożenia</b>		+	
rozkładać sumy algebraiczne na czynniki: wylączając wspólny czynnik przed nawias <b>stosując wzory skróconego mnożenia</b> <b>grupując wyrazy podobne</b>	+		+
rozwiązywać równania liniowe	+		
rozwiązywać za pomocą równań zadania tekstowe	+		
przekształcać wzory	+		
<b>rozwiązywać nierówności liniowe oraz zaznaczać zbiór rozwiązań na osi liczbowej</b>	+		
<b>podawać zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału liczbowego</b>	+		
wskazywać wyrazy skrajne i środkowe w proporcji	+		
przekształcać proporcje	+		
rozwiązywać równania dane w postaci proporcji	+		
rozpoznawać wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne	+		
obliczać stosunek proporcjonalności	+		
rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych	+		
zaznaczać i odczytywać punkty w układzie współrzędnych	+		
<b>rysować wykres proporcjonalności prostej i odwrotnej</b>	+		
rysować wykres funkcji na podstawie wzoru			+
odczytywać i obliczać własności funkcji z wykresu			+
znajdować współrzędne punktu symetrycznego do danego względem osi lub początku układu współrzędnych	+		
<b>znać pojęcie i własności funkcji liniowej i stosować je do obliczeń</b>			+
<b>podawać interpretację graficzną układu równań liniowych</b>			+
rozwiązywać układy równań metodą: podstawiania, przeciwnych współczynników i <b>wyznaczników</b>		+	
rozwiązywać za pomocą układu równań zadania tekstowe:		+	





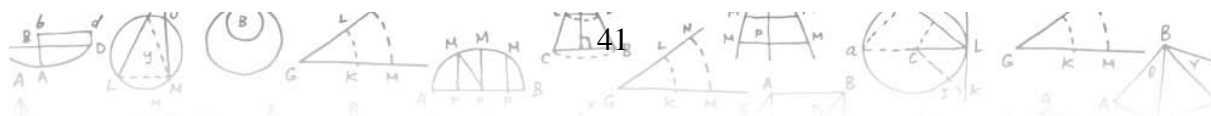
stosować wzory skróconego mnożenia w układach równań		+	
<b>GEOMETRIA</b>			
UCZEŃ POWINIEN:			
rozpoznawać i rysować proste i odcinki	+		
mierzyć i porównywać kąty	+		
klasyfikować kąty	+		
rozpoznawać i konstruować proste prostopadłe i równoległe	+		
konstruować, znać i stosować własności symetralnej odcinka	+		
konstruować, znać i stosować własności dwusiecznej kąta	+		
konstruować kąty o mierze $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ , $135^\circ$ , $15^\circ$ , $22,5^\circ$	+		
rozwiązywać zadania konstrukcyjne	+		
opisywać wykonywaną konstrukcję	+		
znać i stosować warunek trójkąta	+		
znać i stosować własności trójkątów	+		
rozpoznawać i klasyfikować trójkąty	+		
obliczać miarę jednego z kątów trójkąta, gdy dane są miary pozostałych kątów	+		
znać i stosować cechy przystawiania trójkątów	+		
rozpoznawać i klasyfikować czworokąty	+		
znać i stosować własności czworokątów	+		
znać i stosować twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych czworokątów	+		
rysować figury symetryczne względem prostej i punktu	+		
rysować oś symetrii i punkt względem którego figura i jej obraz są symetryczne	+		
rozpoznawać figury osiowo-symetryczne i środkowo – symetryczne	+		
stosować twierdzenie Pitagorasa do obliczania: długości boków trójkąta prostokątnego długości odcinków w złożonych sytuacjach geometrycznych		+	
stosować twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinka w układzie współrzędnych		+	
<b>znać i stosować twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa</b>		+	
<b>znać i korzystać ze związków między długościami boków trójkątów prostokątnych o kątach: <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> i <math>90^\circ</math></b>		+	
<b>znać i korzystać ze związków między długościami boków trójkątów prostokątnych równoramiennych</b>		+	
<b>konstrukcyjnie dzielić odcinek na równe części</b>			+
<b>konstrukcyjnie dzielić odcinek w danym stosunku</b>			+
<b>znać i stosować twierdzenie Talesa w zadaniach</b>			+
znać i korzystać z cech podobieństwa trójkątów prostokątnych w zadaniach			+
znać i stosować własności pól figur podobnych			+
<b>stosować je dnokładność prostą i odwrotną</b>			+
znać i korzystać z własności koła i okręgu	+		
znać warunki i rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu	+		





<b>znać warunki i rozpoznać wzajemne położenie dwóch okręgów</b>	+		
rozpoznawać kąty środkowe i wpisane	+		
<b>stosować twierdzenia o kątach wpisanych i środkowych</b>	+		
konstruować proste wielokąty foremne		+	
obliczać miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego		+	
konstruować i korzystać z własności stycznej do okręgu		+	
konstruować trójkąty opisane i wpisane w okrąg		+	
znać i stosować zależności między promieniem okręgu wpisanego i opisanego na kwadracie, <b>trójkącie równobocznym</b> i sześciokącie foremnym, a odpowiednimi odcinkami w wielokątach		+	
znać i stosować wzory na pole koła, długość okręgu i pole pierścienia kołowego		+	
znać i stosować wzór na długość łuku i pole wycinka kołowego		+	
obliczać pola i obwody figur płaskich	+		
stosować i zamieniać jednostki pola	+		
rozpoznawać i rysować graniastosłupy i ostrosłupy		+	
znać budowę graniastosłupów i ostrosłupów			
rysować siatki graniastosłupów i ostrosłupów		+	
wskazywać odcinki i <b>kąty</b> w graniastosłupach i ostrosłupach		+	
obliczać pola i objętości graniastosłupów i ostrosłupów		+	
znać budowę brył obrotowych			+
rysować siatkę walca i stożka			+
rozpoznawać i rysować bryły obrotowe			+
<b>rozpoznawać przekroje osiowe i poprzeczne brył obrotowych</b>			+
obliczać pola i objętości brył obrotowych			+
<b>obliczać pola przekrojów brył obrotowych</b>			+
stosować i zamieniać jednostki objętości		+	
<b>ELEMENTY STATYSTYKI</b>			
UCZEŃ POWINIEN:			
odczytywać diagramy, tabele i wykresy statystyczne		+	
przedstawiać dane statystyczne w różny sposób		+	
wskazywać proste przykłady zdarzeń losowych		+	
obliczać średnią arytmetyczną i medianę		+	
rozdzielić zdarzenia losowe: <b>pewne, nie możliwe</b> , bardziej i mniej prawdopodobne		+	

**\*Uwaga:** w klasie trzeciej uczeń powinien umieć treści przewidziane do realizacji w klasie pierwszej, drugiej i trzeciej.







## VIII. SPRAWDZANIE I OCENIANIE OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW

W Gimnazjum nr 1 w Nysie opracowane są ZASADY OCENIANIA, które obowiązują wszystkich w szkole. Na początku każdego roku szkolnego wychowawcy i nauczyciele poszczególnych przedmiotów przekazują uczniom i ich rodzicom informacje dotyczące tych zasad. W każdej chwili dostępne są one zainteresowanym na stronie internetowej szkoły. Ponadto, w celu zintensyfikowania nauczania oraz poprawy relacji między uczniem – rodzicem – nauczycielem od 2011 roku wdrażamy w szkole ocenianie kształtujące.

Specyfika przedmiotu, jakim jest MATEMATYKA, wymaga w sposób szczególny od nauczyciela zaangażowania w pomoc i motywowanie uczniów do systematycznej i efektywnej pracy oraz przerwaniu ciężaru przyswajania wiedzy i umiejętności na czas lekcji. Praca domowa powinna ograniczyć się do ćwiczenia poznanych w trakcie lekcji wiadomości i umiejętności, a tym samym możliwości udzielenia przez ucznia odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu cele lekcji udało się zrealizować.

Praca nauczyciela musi być bardzo dobrze zaplanowana, a przyjęty do realizacji plan stale modyfikowany w zależności od zespołu klasowego, w którym jest realizowany. Nauczyciel musi pamiętać o indywidualizowaniu procesu nauczania w zależności od wiadomości, umiejętności, zdolności oraz tempa pracy poszczególnych uczniów. Nauczyciel stosujący obok oceniania sumującego ocenianie kształtujące, w sposób świadomy motywuje wszystkich uczniów do stałego rozwoju ich kompetencji matematycznych. W informacji zwrotnej każdy uczeń dowiaduje się o tym co już potrafi, co i w jaki sposób powinien poprawić oraz otrzymuje wskazówki do dalszej pracy służące Jego rozwojowi. Informacja zwrotna nie powinna być łączona z oceną sumującą. Nauczyciele nie mogą aprobeować sytuacji, w których uczniowie nie wykorzystują swoich możliwości.

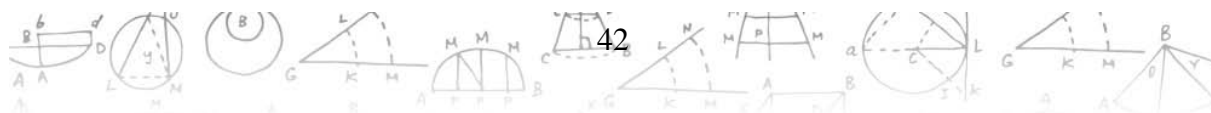
Ocenianie kształtujące w istotny sposób poprawia relacje uczeń – rodzic – nauczyciel, a ten ostatni staje się świadomym uczestnikiem procesu uczenia się swoich uczniów. Uczniowie wiedzą, że w procesie uczenia mają sprzymierzeńca w osobie nauczyciela. Aby dobrze i efektywnie uczyć należy w pierwszej kolejności wzbudzić zainteresowanie po stronie ucznia. Służyć temu mogą zarówno pytania kluczowe jak i cele lekcji podawane w języku ucznia, jak również wykorzystanie technologii informacyjno – komunikacyjnej (TIK) aby podnieść atrakcyjność lekcji. Oczywiście nie wystarczy tylko podać cele, należy odwoływać się do nich w trakcie lekcji oraz koniecznie sprawdzić czy zostały zrealizowane.

Podstawą sukcesu stosowanego oceniania kształtującego jest dobra atmosfera na lekcji, poprawne relacje między nauczycielem a uczniami, wzajemne zaufanie. Uczeń powinien w trakcie lekcji swobodnie, bez poczucia zagrożenia, informować nauczyciela o problemach związanych ze zrozumieniem i przyswojeniem danej partii materiału. Wybór technik służących osiągnięciu tego celu należy do nauczyciela i jego uczniów. Ważne, aby informacja przekazywana przez ucznia była rzetelna i nie służyła tylko zwolnieniu tempa lekcji. Nauczyciel nie powinien rozpoczynać przekazywania nowych treści programowych bez sprawdzenia czy poprzednie, niezbędne do realizacji kolejnych zostały opanowane w stopniu wystarczającym.

Istotnym elementem oceniania kształtującego jest samoocena i ocena koleżeńska, nauczyciel powinien stosować je dość często, aby wdrażać uczniów do trudnej umiejętności, jaką jest ocenianie siebie i innych. Ponadto uczniom czasami łatwiej jest przyjąć ocenę z ust kolegi niż nauczyciela.

Wiedzę i umiejętności ucznia nauczyciel zobowiązany jest oceniać systematycznie i wszechstronnie. Trzeba stale podkreślać fakt wzajemnego powiązania treści programowych oraz wynikania jednych zagadnień na bazie wcześniejszych. Służyć to powinno systematycznemu zdobywaniu wiedzy przez uczniów, a także umiejętności stosowania zintegrowanej wiedzy do rozwiązywania problemów.

Ocena powinna być rzetelna i obiektywna. Powinna uwzględniać aktualny stan kompetencji matematycznych ucznia oraz dokonane przez Niego postępy. Należy pamiętać również o jakościowym charakterze kompetencji, czyli zbadaniu czy wiedza jest intuicyjna, czy instrumentalna. Można tego dokonać np. za pomocą zadań nietypowych, pozwalających prześledzić tok rozumowania ucznia. Oceniać powinniśmy różne sposoby aktywności uczniów: prace klasowe, sprawdziany, kartkówki, odpowiedzi ustne, pracę na lekcji i prace domowe, aktywność, udział i zaangażowanie na zajęciach dydaktyczno – wyrównawczych, kole matematycznym, udział i sukcesy w konkursach itp. O tym, czy





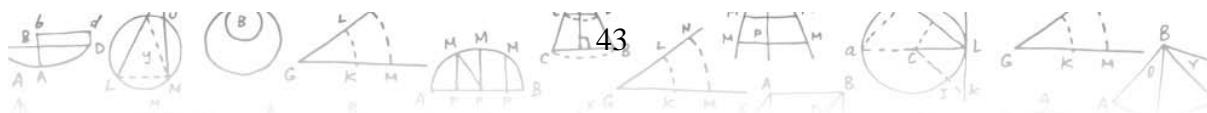
ocena jest obiektywna możemy mówić wówczas, gdy jest udokumentowana w sposób sprawdzalny oraz jest niezależna od tego, kto ją wystawił. Dlatego niemal wszystkie odpowiedzi pisemne uczniów oceniane są w skali punktowej, które następnie przeliczane są zgodnie z obowiązującymi zasadami na ocenę. Pozwala to porównać sposób oceniania prac uczniowskich.

Dobierając zadania do pracy klasowej i sprawdzianu nauczyciel musi uwzględnić nie tylko fakt, czy uczeń potrafi podać wynik, ale także czy umie zastosować konkretną metodę rozwiązania zadania. Zdarza się, że uczeń podaje bezbłędny wynik, ale tok myślenia zaprezentowany przez ucznia jest nieprawidłowy. Każdorazowo w sprawdzianie i pracy klasowej oprócz zadań standardowych powinny znaleźć się zadania na ocenę celującą. Uczeń powinien znać stosowany system punktacji i zasady oceniania oraz mieć możliwość wyjaśnienia każdej wątpliwości. Dobrym zwyczajem jest udostępnianie rodzicom sprawdzonych prac uczniowskich, aby i Oni wiedzieli na jakim etapie zdobywania wiedzy i umiejętności jest Ich dziecko, mogli stwierdzić co już potrafi, a nad czym powinien jeszcze popracować. Bardzo istotne jest również to, aby nauczyciele sprawdzali wszelkie prace pisemne na bieżąco, co ułatwi uczniom poprawę niezadawalających Ich ocen.

Dokładne informacje na temat prowadzonego oceniania sumującego oraz kształtującego zawarte są w Statucie Gimnazjum nr 1 w rozdziale poświęconym ocenianiu. Nadmienić należy, że zasady te podlegają stałej ewaluacji, są dość często modyfikowane i ulepszone w celu efektywnego motywowania uczniów do rozwoju.

## IX. PROGRAM WYCHOWAWCZY PRZEDMIOTU MATEMATYKA

Wartości	Działania
Staranność	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zwracanie uwagi na staranny zapis, konstrukcje, rysunek, wykres</li> <li>- uzmysłowienie, że staranny zapis, czy starannie i dokładnie wykonany rysunek umożliwia poprawne rozwiązanie zadania</li> <li>- kształtowanie staranności wypowiedzi, posługiwanie się językiem ojczystym i językiem matematycznym</li> <li>- wyrobienie nawyku starannego i dokładnego dokumentowania swej pracy</li> </ul>
Dokładność	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nauczenie dokładności i rzetelności w piśmie</li> <li>- ukształtowanie poczucia konieczności wykonywania dokładnych rysunków</li> </ul>
Cierpliwość	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ukształtowanie właściwych postaw</li> <li>- przygotowanie do samokształcenia</li> <li>- wyrobienie nawyku cierpliwości i konsekwencji w wykonywaniu zadań</li> </ul>
Pracowitość	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kształtowanie cech charakteru: rzetelność, systematyczność, wytrwałość, upór w dążeniu do celu, pracowitość</li> <li>- wyrobienie nawyku pracowitości i konsekwencji w wykonywaniu określonych zadań</li> <li>- rozwijanie sprawności umysłowej i zainteresowań</li> <li>- przygotowanie do samokształcenia</li> </ul>
Współpraca	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwijanie umiejętności formułowania pytań</li> <li>- docenianie roli współpracy w zespole w celu rozwiązywania problemów</li> <li>- nauczenie dobrej organizacji pracy</li> <li>- budowanie wiary we własne siły</li> <li>- współpraca w grupie</li> <li>- planowanie i organizowanie pracy w grupie lub pracy własnej</li> <li>- kształtowanie umiejętności praktycznego stosowania wiedzy do rozwiązywania problemów życia codziennego</li> <li>- uczenie współodpowiedzialności za podejmowanie decyzji</li> <li>- kształtowanie postawy wrażliwości na potrzeby innych</li> </ul>





Systematyczność	<ul style="list-style-type: none"><li>- rozwiązywanie problemów w sposób twórczy</li><li>- wyrobienie nawyku systematycznej pracy</li><li>- wyrobienie nawyku przygotowania się do każdego zajęcia</li></ul>
Poszanowanie cudzej własności	<ul style="list-style-type: none"><li>- wyrobienie nawyku właściwego użytkowania sprzętu szkolnego i poszanowania go</li></ul>
Zdrowie	<ul style="list-style-type: none"><li>- przygotowanie uczniów do pokonywania stresu w sytuacjach egzaminacyjnych</li><li>- zwracanie uwagi na poprawny sposób siedzenia w ławce (proste plecy) i dbałość o wzrok</li><li>- wyrabianie potrzeb dbałości o zachowanie zasad higieny pracy umysłowej</li></ul>

