

# WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI W KLASIE TRZECIEJ

Gimnazjum Nr 1 im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Nierzwicy Dużej

## KRYTERIA OCENY SEMESTRALNEJ I ROCZNEJ

### *I. Warunki otrzymania oceny **celującej***

- ◆ wybór zadań o najwyższym stopniu trudności,
- ◆ pełna samodzielność,
- ◆ argumentacja jasna i logiczna,
- ◆ wykazywanie szczególnych zainteresowań przedmiotem,
- ◆ korzystanie z różnych źródeł wiedzy,
- ◆ interesujący stopień prezentacji rozwiązań zadań,
- ◆ swobodne operowanie językiem matematycznym;

### *II. Warunki otrzymania oceny **bardzo dobrej***

- ◆ wysoki stopień trudności i złożoności rozwiązywanych zadań,
- ◆ praca pisemne, domowe i odpowiedzi ustne bez błędów,
- ◆ trafna analiza i uwzględnienie wszystkich etapów rozwiązania zadań,
- ◆ logiczna konstrukcja wypowiedzi,
- ◆ duży nakład pracy,
- ◆ bogate słownictwo matematyczne;

### *III. Warunki otrzymania oceny **dobrej***

- ◆ średni stopień trudności rozwiązywanych zadań,
- ◆ uporządkowany tok rozumowania,
- ◆ pojedyncze błędy logiczne,
- ◆ poprawność wypowiedzi,
- ◆ niepełne wyczerpanie zagadnień;

### *IV. Warunki otrzymania oceny **dostatecznej***

- ◆ schematyczne i niepełne rozwiązania zadań,
- ◆ błędy językowe i logiczne,
- ◆ prace pisemne i domowe mało staranne,
- ◆ wypowiedzi niepełne, wymagające podpowiedzi nauczyciela,

- ◆ drobne błędy rzeczowe i rachunkowe;
- V. *Warunki otrzymania oceny **dopuszczającej***
  - ◆ słaba znajomość materiału rzeczowego,
  - ◆ wypowiedzi ogólnikowe, powierzchowne, wymagające ciągłej korekty,
  - ◆ prace pisemne nieestetyczne;
- VI. *Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, którego odpowiedź lub pracę charakteryzują*
  - ◆ nieznanostwo pojęć,
  - ◆ chaos myślowy,
  - ◆ nieudolność w analizowaniu i rozwiązywaniu zadań,
  - ◆ błędy obliczeniowe i logiczne,
  - ◆ rozwiązanie zadania niemożliwe nawet przy dużej pomocy ze strony nauczyciela.

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie opanował wiadomości i umiejętności określonych na **poziomie koniecznym** wymagań, lekceważy propozycje nauczyciela i kolegów, nie rozumie zagadnień poruszanych na lekcjach, nawet przy pomocy nauczyciela nie jest w stanie wypowiedzieć się na dany temat, nie potrafi rozwiązać nawet najprostszego zadania, nie respektuje reguł pracy.

Ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności określone na **poziomie koniecznym** wymagań, ale słabo orientuje się w poruszanych zagadnieniach, nie potrafi sformułować jasnej wypowiedzi, z pomocą innych wykonuje proste zadania, często nie rozumie i nie akceptuje zasad pracy.

Ocenę **dostateczną** otrzymuje, który opanował wiadomości i umiejętności określone na **poziomie** koniecznym i podstawowym wymagań, sporadycznie aktywny, pracujący raczej bez zapału, ale na ogół nie przeszkadzający innym, z pomocą nauczyciela potrafi udzielać odpowiedzi, ma trudności ze zrozumieniem niektórych poleceń, samodzielnie wykonuje tylko proste zadania.

Ocenę **dobrą** otrzymuje uczeń, który jest aktywny, rzadko bywa pomysłodawcą, ale na ogół chętnie realizuje cudze pomysły, czasem pomaga innym, nie przeszkadza w pracy; dobrze opanował wiedzę zawartą w wymaganiach programowych na ocenę dobrą, umie ze zrozumieniem powtórzyć to, co usłyszał od nauczyciela lub przeczytał w materiale źródłowym, umiejętnie wykorzystuje zdobyte informacje, nie zawsze jednak potrafi uzasadnić swoją wypowiedź, dobrze współpracuje z grupą i na ogół jest gotów podejmować się wykonania różnych zadań indywidualnych oraz zespołowych.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który poproszony nigdy nie odmawia wykonania dodatkowych zadań, aktywnie uczestniczy w lekcjach, czasem wykazuje własną inicjatywę, sprawnie posługuje się językiem przedmiotowym, potrafi na podstawie poznanych faktów wyciągnąć wnioski, interesuje się tematyką poruszaną na lekcjach, jasno formułuje swoje stanowisko i potrafi poprzeć je odpowiednimi argumentami, dopasowuje się do zasad pracy w zespole, ale nie zawsze ma ochotę przyjąć odpowiedzialność za rezultat pracy grupowej, jest elastyczny, umie pełnić różne role w grupie.

Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, który jest bardzo zainteresowany tym, co dzieje się na lekcjach, wychodzi z inicjatywą, jest pomysłowy, z własnej woli podejmuje próby rozwiązania różnych zadań lekcyjnych i pozalekcyjnych; pomaga innym i chętnie z nimi współpracuje, potrafi wymagać od siebie i wyciągać wnioski oraz uzasadniać swoje poglądy, odwołując się do poznanych wiadomości, faktów i pojęć, umiejętnie formułuje argumenty, potrafi wyjaśnić przyczyny i przewidzieć następstwa zjawisk oraz interpretować informacje, dobrze organizuje pracę sobie i innym, umie dostosować się do zasad pracy w grupie, chętnie bierze na siebie odpowiedzialność za realizację różnych zadań.

#### POZIOMY WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH:

2	K - konieczny	ocena dopuszczająca (2)
2+3	P - podstawowy	ocena dostateczna (3)
2+3+4	R - rozszerzający	ocena dobra (4)
2+3+4+5	D - dopełniający	ocena bardzo dobra (5)
2+3+4+5+	W - wykraczający	ocena celująca (6)

Tematy nieobowiązkowe oznaczono **szarym paskiem**.

### SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE STOPNIE

#### DZIAŁ 1. LICZBY I WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

TEMAT ZAJĘĆ	2	3	4	5
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
<i>System dziesiętkowy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie notacji wykładniczej</li> <li>zna sposób zaokrąglania liczb</li> <li>rozumie potrzebę zaokrąglania liczb</li> <li>umie oszacować wynik działań</li> <li>umie zaokrąglić liczby do podanego rzędu</li> <li>umie porównać liczby przedstawione w różny sposób</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce</li> <li>umie oszacować wynik działań</li> <li>umie zaokrąglić liczby do podanego rzędu</li> <li>umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej</li> <li>umie porównać liczby przedstawione w różny sposób</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej</li> <li>umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb</li> <li>zna inne systemy zapisywania liczb</li> <li>umie przedstawić w systemie dziesiętkowym liczbę, którą zapisano w innym systemie (dwójkowym, trójkowym)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb</li> <li>umie zapisać liczby w systemie dwójkowym i nieduże – w trójkowym</li> <li>umie przedstawić w systemie dziesiętkowym liczbę, którą zapisano w innym systemie (dwójkowym, trójkowym)</li> </ul>
<i>System rzymski</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim</li> <li>umie zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna zasady zapisu liczb w systemie rzymskim</li> <li>umie zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000</li> </ul>

<p><i>Liczby wymierne i niewymierne</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej</li> <li>• zna pojęcia: liczby niewymiernej, liczby rzeczywistej</li> <li>• zna pojęcia liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby</li> <li>• umie podać liczbę przeciwną do danej oraz odwrotność danej liczby</li> <li>• umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego</li> <li>• umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej</li> <li>• zna pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym</li> <li>• zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym</li> <li>• umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych</li> <li>• umie porównać oraz porządkować liczby przedstawione w różny sposób</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie różnicę pomiędzy rozwinięciem dziesiętnym liczby wymiernej a niewymiernej</li> <li>• umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego</li> <li>• umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej</li> <li>• zna pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>• umie porządkować liczby przedstawione w różny sposób</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>• umie odczytać współrzędne punktów na osi liczbowej i zaznaczyć liczbę na osi liczbowej</li> <li>• umie porównać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób</li> </ul>
<p><i>Podstawowe działania na liczbach</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna algorytmy działań na ułamkach</li> <li>• zna kolejność wykonywania działań</li> <li>• umie wykonać działania łączne na liczbach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać działania łączne na liczbach</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na liczbach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań</li> <li>• umie dokonać porównań, szacując wartości w zadaniach tekstowych</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na liczbach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań</li> <li>• umie dokonać porównań, szacując wartości w zadaniach tekstowych</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na liczbach</li> </ul>

<p><i>Działania na potęgach i pierwiastkach</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzory dotyczące potęgowania i pierwiastkowania</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładnikach naturalnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładnikach naturalnych I całkowitych</li> <li>• stosuje w obliczeniach notację wykładniczą</li> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka</li> <li>• umie usunąć niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładnikach całkowitych</li> <li>• stosuje w obliczeniach notację wykładniczą</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka</li> <li>• umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>• umie usunąć niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>• umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka</li> </ul>
<p><i>Obliczenia procentowe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie procentu</li> <li>• zna pojęcie promila</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym</li> <li>• umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie</li> <li>• umie obliczyć procent danej liczby</li> <li>• umie odczytać dane z diagramu procentowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie</li> <li>• umie obliczyć procent danej liczby</li> <li>• umie odczytać dane z diagramu procentowego</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu</li> <li>• umie obliczyć jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> <li>• umie rozwiązać zadanie związane z procentami</li> <li>• zna pojęcie punktu procentowego</li> <li>• zna pojęcie inflacji</li> <li>• umie obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent</li> <li>• umie rozwiązać zadanie związane z procentami w kontekście praktycznym</li> <li>• umie obliczyć o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu</li> <li>• umie obliczyć jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> <li>• umie rozwiązać zadanie związane z procentami</li> <li>• umie rozwiązać zadanie związane z procentami w kontekście praktycznym</li> <li>• umie obliczyć o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki)</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie związane z procentami</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki)</li> </ul>

<i>Przekształcenia algebraiczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne</li> <li>zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych</li> <li>umie budować proste wyrażenia algebraiczne</li> <li>umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej</li> <li>umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne</li> <li>umie mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian oraz sumy algebraiczne</li> <li>umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej</li> <li>umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne</li> <li>umie mnożyć sumy algebraiczne</li> <li>umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>umie przekształcać wyrażenia algebraiczne</li> <li>umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych</li> <li>umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>umie przekształcać wyrażenia algebraiczne</li> <li>umie przekształcać wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia</li> <li>umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias</li> <li>umie usunąć niewymierność z mianownika stosując wzory skróconego mnożenia</li> <li>umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>umie przekształcać wyrażenia algebraiczne</li> <li>umie przekształcać wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia</li> <li>umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias</li> <li>umie usunąć niewymierność z mianownika stosując wzory skróconego mnożenia</li> <li>umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych (D-W)</li> </ul>
<i>Równania i układy równań</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie równania</li> <li>zna metodę równań równoważnych</li> <li>zna pojęcie układu równań</li> <li>zna pojęcie rozwiązania układu równań</li> <li>zna metodę podstawiania</li> <li>zna metodę przeciwnych współczynników</li> <li>rozumie pojęcie rozwiązania równania</li> <li>rozumie pojęcie rozwiązania układu równań</li> <li>umie rozwiązać równanie</li> <li>umie rozwiązać układ równań liniowych metodą podstawiania lub metodą przeciwnych współczynników</li> <li>umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych</li> <li>zna pojęcia układów: oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych</li> <li>umie rozwiązać równanie</li> <li>umie rozwiązać układ równań liniowych metodą podstawiania lub metodą przeciwnych współczynników</li> <li>umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe</li> <li>umie rozpoznać układ sprzeczny lub nieoznaczony</li> <li>umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji</li> <li>umie przekształcić wzór</li> <li>umie opisać za pomocą równania lub układu równań zadanie osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać równanie</li> <li>umie rozwiązać nierówność</li> <li>umie rozwiązać układ liniowy metodą podstawiania lub metodą przeciwnych współczynników</li> <li>umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji</li> <li>umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji</li> <li>umie opisać za pomocą równania lub układu równań zadanie osadzone w kontekście praktycznym</li> <li>umie przekształcić wzór</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z zastosowaniem równań lub układów równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać równanie</li> <li>umie rozwiązać nierówność</li> <li>umie rozwiązać układ liniowy metodą podstawiania lub metodą przeciwnych współczynników</li> <li>umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji</li> <li>umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji</li> <li>umie przekształcić wzór</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z zastosowaniem równań lub układów równań (D-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 2. FUNKCJE

<b>TEMAT ZAJĘĆ</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
--------------------	----------	----------	----------	----------

<i>Odczytywanie wykresów</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie wykres jako sposób prezentacji informacji</li> <li>• umie odczytać informacje z wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie interpretować informacje odczytane z wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie interpretować informacje odczytane z wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie interpretować informacje odczytane z wykresu (D-W)</li> </ul>
<i>Odczytywanie wykresów</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych</li> <li>• umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych</li> </ul>
<i>Pojęcie funkcji. Zależności funkcyjne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie funkcji</li> <li>• zna pojęcia: dziedzina, argument, wartość funkcji, zmienna zależna i niezależna</li> <li>• zna pojęcie miejsca zerowego</li> <li>• rozumie pojęcie przyporządkowania</li> <li>• umie przedstawić funkcję za pomocą opisu słownego, wzoru, grafu, wykresu i tabelki</li> <li>• umie odczytać wartość funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości z tabelki, wykresu i grafu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przedstawić funkcję za pomocą opisu słownego, wzoru, grafu, wykresu i tabelki</li> <li>• umie wskazać miejsce zerowe funkcji</li> <li>• umie na podstawie wykresu funkcji określić jej monotoniczność</li> <li>• umie odczytać z wykresu argumenty, dla których funkcja przyjmuje największą lub najmniejszą wartość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przedstawić funkcję za pomocą opisu słownego, wzoru, grafu, wykresu i tabelki</li> <li>• umie wskazać miejsce zerowe funkcji</li> <li>• umie przedstawić wykres funkcji spełniającej warunki</li> <li>• umie podać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne</li> <li>• umie odczytać z wykresu argumenty, dla których funkcja przyjmuje największą lub najmniejszą wartość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazać miejsce zerowe funkcji (D-W)</li> <li>• umie przedstawić wykres funkcji spełniającej warunki</li> <li>• umie podać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne</li> </ul>
<i>Wzory a wykresy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna różne sposoby zapisu funkcji określonej danym wzorem</li> <li>• zna etapy rysowania wykresów funkcji</li> <li>• umie sprawdzić rachunkowo i na wykresie, czy punkt należy do wykresu funkcji</li> <li>• umie obliczyć miejsce zerowe funkcji</li> <li>• umie odczytać z wykresu miejsce zerowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna różne sposoby zapisu funkcji określonej danym wzorem</li> <li>• rozumie związek między wzorem funkcji a jej wykresem</li> <li>• umie na podstawie wzoru wyznaczyć argument dla danej wartości funkcji i odwrotnie</li> <li>• umie obliczyć miejsce zerowe funkcji</li> <li>• umie odczytać z wykresu miejsce zerowe</li> <li>• umie odczytać z wykresu zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna nazwy wykresów niektórych funkcji (liniowa, parabola)</li> <li>• umie wyznaczyć współrzędne punktów przecięcia się wykresu z osiami układu współrzędnych</li> <li>• umie dopasować wzory do wykresów funkcji</li> <li>• umie zastąpić wzorem opis słowny funkcji</li> <li>• umie odczytać z wykresu zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje określone wartości</li> <li>• umie na podstawie wzoru narysować wykres funkcji (D-W)</li> <li>• potrafi rozwiązać zadania tekstowe związane z wykresem funkcji i jej wzorem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć współrzędne punktów przecięcia się wykresu z osiami układu współrzędnych</li> <li>• umie dopasować wzory do wykresów funkcji</li> <li>• umie zastąpić wzorem opis słowny funkcji</li> <li>• umie odczytać z wykresu zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje określone wartości</li> <li>• umie na podstawie wzoru narysować wykres funkcji (D-W)</li> <li>• potrafi rozwiązać zadania tekstowe związane z wykresem funkcji i jej wzorem</li> </ul>

<p><i>Zależności między wielkościami proporcjonalnymi</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna związek pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi</li> <li>• zna kształt linii będącej wykresem wielkości wprost proporcjonalnych</li> <li>• zna pojęcie współczynnika proporcjonalności</li> <li>• zna związek pomiędzy wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi</li> <li>• zna kształt linii będącej wykresem wielkości odwrotnie proporcjonalnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna kształt linii będącej wykresem wielkości wprost proporcjonalnych</li> <li>• zna pojęcie współczynnika proporcjonalności</li> <li>• zna kształt linii będącej wykresem wielkości odwrotnie proporcjonalnych</li> <li>• umie rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne</li> <li>• umie obliczyć współczynnik proporcjonalności</li> <li>• umie opisać wzorem dane wielkości wprost proporcjonalne</li> <li>• umie narysować wykres funkcji typu <math>y=ax</math> jeśli dziedziną jest zbiór liczb rzeczywistych</li> <li>• umie rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne</li> <li>• umie opisać wzorem dane wielkości odwrotnie proporcjonalne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne</li> <li>• umie narysować wykres funkcji typu <math>y=ax</math></li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi oraz ich wykresami (R-W)</li> <li>• umie rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi oraz ich wykresami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie narysować wykres funkcji typu <math>y=ax</math></li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi oraz ich wykresami (D-W)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi oraz ich wykresami (D-W)</li> </ul>
---	---	---	--	---

### DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

<p><i>Trójkąty</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie trójkąta</li> <li>• zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta</li> <li>• zna wzór na pole dowolnego trójkąta</li> <li>• zna twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne</li> <li>• zna wzory na obliczanie wysokości i pola trójkąta równobocznego</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego</li> <li>• umie obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe</li> <li>• umie zapisać wzór Pitagorasa dla trójkąta prostokątnego</li> <li>• umie obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna warunek istnienia trójkąta</li> <li>• zna zależność między bokami i kątami trójkąta prostokątnego o kątach <math>90^0</math>, <math>45^0</math>, <math>45^0</math> oraz <math>90^0</math>, <math>30^0</math>, <math>60^0</math></li> <li>• rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów</li> <li>• umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt</li> <li>• umie obliczyć długość przeciwprostokątnej i przyprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych</li> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny</li> <li>• umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach <math>90^0</math>, <math>45^0</math>, <math>45^0</math> oraz <math>90^0</math>, <math>30^0</math>, <math>60^0</math></li> <li>• umie obliczyć pole i obwód trójkąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny</li> <li>• umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach <math>90^0</math>, <math>45^0</math>, <math>45^0</math> oraz <math>90^0</math>, <math>30^0</math>, <math>60^0</math></li> <li>• umie obliczyć pole trójkąta ograniczonego wykresami funkcji liniowych oraz osią <math>OX</math> lub <math>OY</math></li> <li>• umie obliczyć pole i obwód trójkąta</li> <li>• umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z trójkątami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach <math>90^0</math>, <math>45^0</math>, <math>45^0</math> oraz <math>90^0</math>, <math>30^0</math>, <math>60^0</math></li> <li>• umie obliczyć pole trójkąta ograniczonego wykresami funkcji liniowych oraz osią <math>OX</math> lub <math>OY</math></li> <li>• umie obliczyć pole i obwód trójkąta</li> <li>• umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z trójkątami (d-W)</li> </ul>
------------------------	--	---	---	---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wysokość i pole trójkąta równobocznego o danym boku</li> <li>• umie obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości</li> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny</li> <li>• umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku</li> </ul>			
<i>Czworokąty</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu</li> <li>• zna wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów</li> <li>• zna własności czworokątów</li> <li>• umie obliczyć pole i obwód czworokąta</li> <li>• umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie zasadę klasyfikacji czworokątów</li> <li>• umie obliczyć pole i obwód czworokąta</li> <li>• umie obliczyć pole wielokąta</li> <li>• umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole czworokąta</li> <li>• umie obliczyć pole wielokąta</li> <li>• umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami (D-W)</li> </ul>
<i>Koła i okręgi</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgu i koła</li> <li>• zna elementy okręgu i koła</li> <li>• zna wzór na obliczanie długości okręgu</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola koła</li> <li>• zna pojęcie łuku i wycinka koła</li> <li>• zna pojęcie stycznej do okręgu</li> <li>• umie obliczyć długość okręgu znając jego promień lub średnicę</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę</li> <li>• umie obliczyć długość łuku jako określonej części okręgu</li> <li>• umie obliczyć pole wycinka koła jako określonej części koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie długości łuku</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola wycinka koła</li> <li>• zna twierdzenie o kącie wpisanym opartym na półokręgu</li> <li>• rozumie sposób wyznaczenia liczby <math>\pi</math></li> <li>• umie obliczyć długość okręgu znając jego promień lub średnicę</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie</li> <li>• umie obliczyć długość łuku i pole wycinka koła, znając miarę kąta środkowego</li> <li>• umie obliczyć obwód figury ograniczonej łukami i odcinkami</li> <li>• umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie</li> <li>• umie obliczyć pole odcinka koła</li> <li>• umie obliczyć obwód figury ograniczonej łukami i odcinkami</li> <li>• umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła</li> <li>• umie stosować własność stycznej w obliczaniu miar kątów</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami i kołami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole odcinka koła</li> <li>• umie obliczyć obwód figury ograniczonej łukami i odcinkami</li> <li>• umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami i kołami (D-W)</li> </ul>
<i>Wzajemne położenie dwóch okręgów</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami</li> <li>• umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami</li> <li>• umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie</li> <li>• umie rozwiązać zadanie z okręgami w układzie współrzędnych</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane</li> </ul>

		<p>promienie i położenie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie z okręgami w układzie współrzędnych</li> </ul>	<p>i położenie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie z okręgami w układzie współrzędnych</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wzajemnym położeniem dwóch okręgów</li> </ul>	<p>z wzajemnym położeniem dwóch okręgów (D-W)</p>
<i>Wielokąty i okręgi</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgu opisanego na wielokącie i wpisanego w wielokąt</li> <li>• zna pojęcie symetralnej odcinka</li> <li>• zna pojęcie dwusiecznej kąta</li> <li>• zna pojęcie wielokąta foremnego</li> <li>• umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny wpisany w okrąg o danym promieniu</li> <li>• umie konstruować symetralną odcinka</li> <li>• umie konstruować dwusieczną kąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na promień okręgu opisanego i wpisanego w kwadrat, trójkąt równoboczny i sześciokąt</li> <li>• umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny wpisany w okrąg o danym promieniu</li> <li>• umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego</li> <li>• umie obliczyć długości promieni, pola i obwody kół wpisanych i opisanych na kwadracie, trójkącie równobocznym i sześciokącie</li> <li>• umie obliczyć długości promieni, pola i obwody kół wpisanych i opisanych na kwadracie, trójkącie równobocznym i sześciokącie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długości promieni, pola i obwody kół wpisanych i opisanych na kwadracie, trójkącie równobocznym i sześciokącie</li> <li>• umie obliczyć długości promieni, pola i obwody kół wpisanych i opisanych na kwadracie, trójkącie równobocznym i sześciokącie</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami opisanymi i wpisanymi w wielokąty foremne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami opisanymi i wpisanymi w wielokąty foremne (D-W)</li> </ul>
<i>Symetrie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie punktów i figur symetrycznych względem prostej i względem punktu</li> <li>• zna pojęcie osi symetrii figury oraz środka symetrii figury</li> <li>• rozumie pojęcie osi symetrii figury i potrafi ją wskazać w prostych przypadkach</li> <li>• rozumie pojęcie środka symetrii figury i potrafi go wskazać w prostych przypadkach</li> <li>• umie znajdować punkty symetryczne do danych względem prostej i względem punktu</li> <li>• umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś nie mają punktów wspólnych</li> <li>• umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii nie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś nie mają punktów wspólnych lub mają punkty wspólne</li> <li>• umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii nie należy do figury lub należy do figury</li> <li>• umie określić własności punktów symetrycznych</li> <li>• umie znajdować punkty i figury symetryczne względem osi oraz początku układu współrzędnych</li> <li>• umie budować figury posiadające oś symetrii i nie posiadające środka symetrii</li> <li>• umie budować figury o określonej ilości osi symetrii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazywać osie i środki symetrii figur złożonych</li> <li>• umie budować figury posiadające środek symetrii i nie posiadające osi symetrii</li> <li>• umie budować figury o określonej ilości osi symetrii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazywać osie i środki symetrii figur złożonych</li> <li>• umie podać współrzędne punktów symetrycznych względem prostych postaci <math>y=a</math>, <math>x=a</math></li> </ul>

	należy do figury <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie znajdować punkty i figury symetryczne względem osi oraz początku układu współrzędnych</li> </ul>			
--	---	--	--	--

#### DZIAŁ 4. FIGURY PODOBNE

<i>Podobieństwo figur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie figur podobnych i skali podobieństwa</li> <li>• zna warunki podobieństwa wielokątów</li> <li>• rozumie pojęcie figur podobnych i potrafi je rozpoznać</li> <li>• rozumie pojęcie skali podobieństwa</li> <li>• umie określić skalę podobieństwa</li> <li>• umie podać wymiary figury podobnej w danej skali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić skalę podobieństwa</li> <li>• umie podać wymiary figury podobnej w danej skali</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z figurami podobnymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z figurami podobnymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z figurami podobnym (D-W)</li> </ul>
<i>Pola figur podobnych</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na stosunek pól figur podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić stosunek pól figur podobnych</li> <li>• umie obliczyć pole figury podobnej znając skalę podobieństwa</li> <li>• umie obliczyć skalę podobieństwa znając pola figur podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole figury podobnej</li> <li>• umie określić stosunek pól figur podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polami figur podobnych (D-W)</li> <li>• umie stosować jednokładność do powiększania lub pomniejszania figury w podanej skali (D-W)</li> </ul>
<i>Prostokąty podobne. Trójkąty prostokątne podobne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna cechę podobieństwa prostokątów</li> <li>• zna cechę podobieństwa trójkątów prostokątnych wynikającą ze stosunku długości przyprostokątnych</li> <li>• umie rozpoznać prostokąty podobne</li> <li>• umie rozpoznać trójkąty prostokątne podobne</li> <li>• umie obliczyć długości boków trójkąta podobnego, znając skalę podobieństwa</li> <li>• zna cechy podobieństwa trójkątów prostokątnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać prostokąty podobne</li> <li>• umie rozpoznać trójkąty prostokątne podobne</li> <li>• umie obliczyć długości boków trójkąta podobnego, znając skalę podobieństwa</li> <li>• umie sprawdzić podobieństwo trójkątów prostokątnych o danych bokach</li> <li>• umie sprawdzić podobieństwo trójkątów prostokątnych o danym kącie ostrym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać trójkąty prostokątne podobne</li> <li>• umie określić długości boków trójkąta prostokątnego podobnego, znając skalę podobieństwa</li> <li>• umie uzasadnić podobieństwo trójkątów prostokątnych</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe wykorzystujące cechy trójkątów podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać trójkąty prostokątne podobne</li> <li>• umie uzasadnić podobieństwo trójkątów prostokątnych (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prostokątami podobnymi i trójkątami prostokątnymi podobnymi (D-W)</li> <li>• zna konstrukcję złotego prostokąta (W)</li> <li>• umie określić długości boków trójkąta prostokątnego podobnego, znając skalę podobieństwa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe wykorzystujące cechy trójkątów podobnych (D-W)</li> </ul>

#### DZIAŁ 6 BRYŁY

<p><i>Graniastosłupy</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie graniastosłupa, prostopadłościanu i sześcienu oraz ich budowę</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa prostego i prawidłowego</li> <li>• zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa</li> <li>• zna jednostki pola i objętości</li> <li>• rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów</li> <li>• umie określić ilość wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa</li> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa, podstawiając do wzoru</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa</li> <li>• umie rysować graniastosłup w rzucie równoległym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie przekroju graniastosłupa</li> <li>• rozumie zasady zamiany jednostek pola i objętości</li> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa, podstawiając do wzoru</li> <li>• umie zamieniać jednostki pola i objętości</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa</li> <li>• umie rysować graniastosłup w rzucie równoległym</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z graniastosłupem</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniać jednostki pola i objętości</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math></li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z graniastosłupem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (D-W)</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math></li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z graniastosłupem (D-W)</li> </ul>
<p><i>Ostrosłupy</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie ostrosłupa i czworościanu</li> <li>• zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego i czworościanu foremnego</li> <li>• zna budowę ostrosłupa</li> <li>• umie określić ilość wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa</li> <li>• zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości ostrosłupa</li> <li>• zna pojęcie wysokości ostrosłupa</li> <li>• rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów</li> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość ostrosłupa, podstawiając do wzoru</li> <li>• umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość ostrosłupa, podstawiając do wzoru</li> <li>• umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym</li> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w ostrosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie przekroju ostrosłupa</li> <li>• umie zamieniać jednostki pola i objętości</li> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w ostrosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w ostrosłupie korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math></li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z ostrosłupem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (D-W)</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w ostrosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w ostrosłupie korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math></li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z ostrosłupem (D-W)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> </ul>			
<i>Przykłady brył obrotowych</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie bryły obrotowej i osi obrotu</li> <li>• zna pojęcia: walec, stożek, kula, sfera</li> <li>• zna budowę brył obrotowych</li> <li>• zna pojęcie przekroju bryły obrotowej</li> <li>• umie rysować bryły obrotowe w rzucie równoległym</li> <li>• umie określić rodzaj bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury</li> <li>• umie określić wymiary bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie kąta rozwarcia stożka</li> <li>• umie określić rodzaj bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury</li> <li>• umie określić wymiary bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury</li> <li>• umie obliczyć pole przekroju osiowego bryły obrotowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić wymiary bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury</li> <li>• umie obliczyć pole przekroju osiowego bryły obrotowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić wymiary bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury</li> <li>• umie obliczyć pole przekroju osiowego bryły obrotowej</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami obrotowymi (D-W)</li> </ul>
<i>Walec</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na objętość i pole powierzchni całkowitej walca</li> <li>• rozumie pojęcie walca</li> <li>• umie kreślić siatkę walca</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni całkowitej lub bocznej walca, podstawiając do wzoru</li> <li>• umie obliczyć objętość walca, podstawiając do wzoru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić siatkę walca</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni całkowitej lub bocznej walca, podstawiając do wzoru</li> <li>• umie obliczyć objętość walca, podstawiając do wzoru</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością walca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o walcu</li> <li>• umie stosować własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math> w zadaniach o walcu</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami złożonymi z walców</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o walcu</li> <li>• umie stosować własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math> w zadaniach o walcu</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością walca (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami złożonymi z walców (D-W)</li> </ul>
<i>Stożek</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na objętość i pole powierzchni całkowitej stożka</li> <li>• rozumie pojęcie stożka</li> <li>• umie kreślić siatkę stożka</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni całkowitej lub bocznej stożka, podstawiając do wzoru</li> <li>• umie obliczyć objętość stożka, podstawiając do wzoru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić siatkę stożka</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni całkowitej lub bocznej stożka, podstawiając do wzoru</li> <li>• umie obliczyć objętość stożka, podstawiając do wzoru</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością stożka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o stożku</li> <li>• umie stosować własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math> w zadaniach o stożku</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami złożonymi z walców i stożków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o stożku</li> <li>• umie stosować własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math> w zadaniach o stożku</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością stożka (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami złożonymi z walców i stożków (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie związane ze stożkiem ściętym (W)</li> </ul>
<i>Kula</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcie kuli i sfery, wskazuje modele</li> <li>• zna wzór na objętość i pole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni lub objętością kuli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni lub objętością kuli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole przekroju kuli o danym promieniu, wykonanego w danej odległości od środka</li> </ul>

	<p>powierzchni całkowitej kuli i sfery</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole powierzchni całkowitej sfery i objętość kuli, znając promień</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni lub objętością kuli (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z zamianą kształtu brył przy stałej objętości (D-W)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość nietypowej bryły, powstałej w wyniku obrotu danej figury wokół osi (D-W)</li> </ul>
--	--	--	--	--

### DZIAŁ 6. MATEMATYKA W ZASTOSOWANIACH (15 h)

<i>Zamiana jednostek</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie jednostki</li> <li>• umie posługiwać się jednostkami miary</li> <li>• umie zamieniać jednostki stosowane w praktyce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie zasadę zamiany jednostek</li> <li>• umie zamieniać jednostki stosowane w praktyce</li> <li>• umie zamieniać jednostki nietypowe</li> <li>• umie wykonać obliczenia w sytuacjach praktycznych, stosując zamianę jednostek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniać jednostki stosowane w praktyce</li> <li>• umie zamieniać jednostki nietypowe</li> <li>• umie wykonać obliczenia w sytuacjach praktycznych, stosując zamianę jednostek</li> <li>• umie zamieniać jednostki nietypowe</li> <li>• umie wykonać obliczenia w sytuacjach praktycznych, stosując zamianę jednostek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniać jednostki nietypowe</li> <li>• umie wykonać obliczenia w sytuacjach praktycznych, stosując zamianę jednostek</li> <li>• umie zamieniać jednostki nietypowe</li> <li>• umie wykonać obliczenia w sytuacjach praktycznych, stosując zamianę jednostek</li> </ul>
<i>Czytanie informacji</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać informacje przedstawione w formie tekstu, tabeli, schematu</li> <li>• umie selekcjonować informacje</li> <li>• umie porównać informacje</li> <li>• umie interpretować informacje</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać informacje przedstawione w formie tekstu, tabeli, schematu</li> <li>• umie selekcjonować informacje</li> <li>• umie porównać informacje</li> <li>• umie analizować informacje</li> <li>• umie przetwarzać informacje</li> <li>• umie interpretować informacje</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać informacje</li> <li>• umie analizować informacje</li> <li>• umie przetwarzać informacje</li> <li>• umie interpretować informacje</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie analizować informacje (D-W)</li> <li>• umie przetwarzać informacje (D-W)</li> <li>• umie interpretować informacje (D-W)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (D-W)</li> </ul>
<i>Czytanie diagramów</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie diagramu</li> <li>• rozumie pojęcie diagramu</li> <li>• umie odczytać informacje przedstawione na diagramie</li> <li>• umie selekcjonować informacje</li> <li>• umie porównać informacje</li> <li>• umie interpretować informacje</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie selekcjonować informacje</li> <li>• umie porównać informacje</li> <li>• umie analizować informacje</li> <li>• umie przetwarzać informacje</li> <li>• umie interpretować informacje</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać informacje</li> <li>• umie analizować informacje</li> <li>• umie przetwarzać informacje</li> <li>• umie interpretować informacje</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie analizować informacje (D-W)</li> <li>• umie przetwarzać informacje (D-W)</li> <li>• umie interpretować informacje (D-W)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (D-W)</li> </ul>

<i>Czytanie map</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie mapy</li> <li>• zna pojęcie skali mapy</li> <li>• rozumie pojęcie skali mapy</li> <li>• umie ustalić skalę mapy</li> <li>• umie ustalić odległości na mapie o danej skali</li> <li>• umie określić na podstawie poziomic wysokość szczytu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie ustalić skalę mapy</li> <li>• umie ustalić odległości na mapie o danej skali</li> <li>• umie określić na podstawie poziomic wysokość szczytu</li> <li>• umie na podstawie poziomic określić kształt góry</li> <li>• umie ustalić odległość wzdłuż stoku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie ustalić odległość wzdłuż stoku</li> <li>• umie określić azymut</li> <li>• na podstawie poziomic umie określić nachylenie</li> <li>• umie obliczyć lokalny czas w różnych miejscach na kuli ziemskiej</li> <li>• umie podać długość geograficzną dla miejsc na Ziemi mających określony czas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć lokalny czas w różnych miejscach na kuli ziemskiej</li> <li>• umie podać długość geograficzną dla miejsc na Ziemi mających określony czas</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z mapą (D-W)</li> </ul>
<i>VAT i inne podatki</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie oprocentowania</li> <li>• zna pojęcia: cena netto, cena brutto</li> <li>• rozumie pojęcie podatku</li> <li>• rozumie pojęcie podatku VAT</li> <li>• umie obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT</li> <li>• umie obliczyć podatek od wynagrodzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcie podatku VAT</li> <li>• umie obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT</li> <li>• umie obliczyć podatek od wynagrodzenia</li> <li>• umie obliczyć cenę netto znając cenę brutto oraz VAT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami</li> <li>• umie obliczyć VAT przed obniżką znając cenę brutto po obniżce o dany procent</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami</li> <li>• umie obliczyć VAT przed obniżką znając cenę brutto po obniżce o dany procent</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków (D-W)</li> </ul>
<i>Lokaty bankowe</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie oprocentowania</li> <li>• rozumie pojęcie oprocentowania</li> <li>• umie obliczyć stan konta po roku czasu znając oprocentowanie</li> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami</li> <li>• umie obliczyć stan konta po kilku latach</li> <li>• umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki</li> <li>• umie porównać lokaty bankowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami</li> <li>• umie obliczyć stan konta po kilku latach</li> <li>• umie porównać lokaty bankowe</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z oprocentowaniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami</li> <li>• umie porównać lokaty bankowe</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z oprocentowaniem (D-W)</li> </ul>
<i>Prędkość, droga, czas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zależność między prędkością, drogą i czasem</li> <li>• umie obliczyć prędkość, drogę lub czas, mając dwie pozostałe wielkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć prędkość, drogę lub czas, mając dwie pozostałe wielkości</li> <li>• umie zamienić jednostki prędkości</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prędkością, drogą i czasem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć prędkość, drogę lub czas, mając dwie pozostałe wielkości z zamianą jednostek</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prędkością, drogą i czasem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prędkością, drogą i czasem na bazie wykresu</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prędkością, drogą i czasem (D-W)</li> </ul>
<i>Obliczenia w fizyce i chemii</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przekształcić wzór</li> <li>• umie rozwiązać zadanie dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> <li>-zmian długości, objętości, ciśnienia pod wpływem temperatury</li> <li>-zamiany jednostek temperatury</li> <li>-gęstości</li> <li>-cząsteczek, pierwiastków i atomów</li> <li>-roztworów</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przekształcić wzór</li> <li>• umie obliczyć o jaki procent zmienia się dana wielkość fizyczna</li> <li>• umie rozwiązać zadanie dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> <li>-zmian długości, objętości, ciśnienia pod wpływem temperatury</li> <li>-zamiany jednostek temperatury</li> <li>-gęstości</li> <li>-cząsteczek, pierwiastków i atomów</li> <li>-roztworów</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przekształcić wzór</li> <li>• umie sporządzić wykres wielkości podanych w tabeli oraz odczytać z niego potrzebne informacje</li> <li>• umie rozwiązać zadanie dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> <li>-zmian długości, objętości, ciśnienia pod wpływem temperatury</li> <li>-zamiany jednostek temperatury</li> <li>-gęstości</li> <li>-cząsteczek, pierwiastków i atomów</li> <li>-roztworów</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przekształcić wzór</li> <li>• umie sporządzić wykres wielkości podanych w tabeli oraz odczytać z niego potrzebne informacje</li> <li>• umie rozwiązać zadanie dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> <li>-zmian długości, objętości, ciśnienia pod wpływem temperatury</li> <li>-zamiany jednostek temperatury</li> <li>-gęstości</li> <li>-cząsteczek, pierwiastków i atomów</li> <li>-roztworów</li> </ul> </li> </ul>

*Opracowano na podstawie planu wynikowego wydawnictwa GWO*