

## WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI W KLASIE DRUGIEJ

Gimnazjum Nr 1 im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Niedzwicy 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,

## **Matematyka z plusem**

- ◆ 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

## Matematyka z plusem

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

| <b>DZIAŁ 1. POTĘGI</b>  |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| TEMAT ZAJĘĆ   | POZIOM KONIECZNY<br>2   | POZIOM PODSTAWOWY<br>3  | POZIOM ROZSZERZAJĄCY<br>4   | POZIOM DOPELNIĄJĄCY<br>5  |
| <i>Lekcja organizacyjna. Zapoznanie uczniów z wymaganiami edukacyjnymi.</i> | <i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podręcznik i zbiór zadań, z których będzie korzystał w ciągu roku szkolnego na lekcjach matematyki</li> <li>• zna wymagania edukacyjne z matematyki</li> </ul>   | <i>Uczeń:</i>   | <i>Uczeń:</i>   | <i>Uczeń:</i>   |
| <i>Potęga o wykładniku naturalnym.</i>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym</li> <li>• umie zapisać potęgę w postaci iloczynu</li> <li>• umie zapisać iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać liczbę w postaci potęgi</li> <li>• umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg</li> <li>• umie porównać potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach</li> <li>• nie wykonując obliczeń umie określić znak potęgi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi</li> <li>• umie zapisać liczbę w systemach niedziesiątkowych i odwrotnie (W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (W)</li> <li>• umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgi (W)</li> </ul> |

### Matematyka z plusem

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi</li> </ul>   |  |  |
| <i>Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych podstawach</li> <li>• umie mnożyć i dzielić potęgi o tych samych podstawach</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych podstawach</li> <li>• umie przedstawić potęgę w postaci iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach</li> <li>• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</li> </ul>   |
| <i>Potęgowanie potęgi.</i>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na potęgowanie potęgi</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi</li> <li>• umie potęgować potęgę</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie powstanie wzoru na potęgowanie potęgi</li> <li>• umie przedstawić potęgę w postaci potęgowania potęgi</li> <li>• umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać potęgi sprowadzając do tej samej podstawy</li> <li>• umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</li> <li>• umie porównać potęgi korzystając z potęgowania potęgi (W)</li> </ul>             |
| <i>Potęgowanie iloczynu i ilorazu.</i>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na potęgowanie ilorazu i iloczynu</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach</li> <li>• umie potęgować iloraz i iloczyn</li> <li>• umie zapisać iloraz i iloczyn potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie powstanie wzoru na potęgowanie ilorazu i iloczynu</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach</li> <li>• umie zapisać iloraz i iloczyn potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych</li> </ul>  |
| <i>Działania na potęgach.</i>                           |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach</li> <li>• umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach (D-W)</li> <li>• umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych</li> </ul> |
| <i>Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym.</i>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>• umie obliczyć potęgę o</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>• umie wykonać porównanie</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać porównanie ilorazowe potęg o wykładnikach ujemnych</li> </ul>  |

## Matematyka z plusem

|                             |   |  |  |   |
|-----------------------------|---|--|--|---|
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>całkowitym ujemnym</li> <li>zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi</li> <li>o wykładnikach naturalnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi</li> <li>o wykładnikach naturalnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ilorazowe potęg o wykładnikach ujemnych</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładnikach całkowitych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie wykonać działania na potęgach o wykładnikach całkowitych</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładnikach całkowitych</li> </ul> |
| <i>Notacja wykładnicza.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie notacji wykładniczej</li> <li>umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce</li> <li>umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej</li> <li>umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej</li> </ul>   |

## DZIAŁ 2. PIERWIĄSTKI

|                                    |  |   |   |   |
|------------------------------------|--|---|---|---|
| <i>Pierwiastki.</i>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby</li> <li>zna pojęcie liczby niewymiernej i rzeczywistej</li> <li>umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie różnicę w rozwinięciu dziesiętnym liczby wymiernej i niewymiernej</li> <li>umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby</li> <li>umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>umie określić na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest wymierna, czy niewymierna</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki</li> <li>umie oszacować liczbę niewymierną</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki</li> <li>umie oszacować liczbę niewymierną</li> </ul>                             |
| <i>Działania na pierwiastkach.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu</li> <li>zna wzór na obliczanie pierwiastka II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastka III stopnia z sześciangu</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>umie stosować wzory na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych</li> <li>umie stosować wzór na obliczanie</li> </ul> |

### Matematyka z plusem

|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
|  | <p>dowolnej liczby</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciianu dowolnej liczby</li> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>• umie mnożyć i dzielić pierwiastki II stopnia oraz pierwiastki III stopnia</li> </ul> | <p>wyznaczania wartości liczbowej wyrażeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</li> </ul> | <p>III stopnia z sześciianu dowolnej liczby</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka</li> <li>• umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>• umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych</li> <li>• umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</li> <li>• umie usuwać niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci</li> </ul> | <p>pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie usuwać niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków</li> <li>• umie porównać pierwiastki podnosząc do odpowiedniej potęgi (D-W)</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci</li> </ul> |
|--|--|--|---|---|

## DZIAŁ 3. DŁUGOŚĆ OKRĘGU I POLE KOŁA

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| <i>Liczba p. Długość okręgu.</i>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie długości okręgu</li> <li>· zna liczbę <math>\pi</math></li> <li>• umie obliczyć długość okręgu znając jego promień lub średnicę</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość okręgu znając jego promień lub średnicę</li> <li>· umie wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· rozumie sposób wyznaczenia liczby <math>\pi</math></li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długością okręgu</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długością okręgu</li> <li>· umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur</li> </ul>  |
| <i>Pole koła.</i>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie pola koła</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę</li> <li>• umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścienia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę</li> <li>• umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścienia</li> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem pól figur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie</li> <li>• umie obliczyć pole nietypowej figury wykorzystując wzór na pole koła</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem pól figur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie</li> <li>• umie obliczyć pole nietypowej figury wykorzystując wzór na pole koła</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem pól figur</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodami i polami figur (D-W)</li> </ul> |
| <i>Długość łuku. Pole wycinka koła.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie kąta środkowego</li> <li>• zna pojęcie łuku</li> <li>· zna pojęcie wycinka koła</li> <li>· umie rozpoznać kąt środkowy</li> <li>• umie obliczyć długość łuku jako</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· umie rozpoznać kąt środkowy</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>• umie obliczyć długość figury złożonej z łuków i odcinków</li> <li>· obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła</li> <li>• umie obliczyć promień okręgu, znając</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodami i polami figur (D-W)</li> </ul>   |

## Matematyka z plusem

|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
|  | <p>określonej części okręgu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole wycinka koła jako określonej części koła</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość łuku i pole wycinka koła, znając miarę kąta środkowego</li> <li>• umie obliczyć długość figury złożonej z łuków i odcinków</li> <li>• umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła</li> </ul> | <p>miarę kąta środkowego i długość łuku, na którym jest oparty</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć promień koła, znając miarę kąta środkowego i pole wycinka koła</li> </ul> |  |
|--|---|---|---|--|

## DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| <p><i>Jednomiany i sumy algebraiczne.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wyrażenia algebraicznego</li> <li>• zna pojęcie jednomianu</li> <li>• zna pojęcie jednomianu uporządkowanego</li> <li>• zna pojęcie jednomianów podobnych</li> <li>• rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych</li> <li>• umie budować proste wyrażenia algebraiczne</li> <li>• umie opisać za pomocą wyrażeń algebraicznych związku pomiędzy różnymi wielkościami</li> <li>• umie odczytać wyrażenia algebraiczne</li> <li>• umie porządkować jednomiany</li> <li>• umie podać współczynnik liczbowy jednomianu</li> <li>• umie wskazać jednomiany podobne</li> <li>• umie redukować wyrazy podobne</li> <li>• umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne</li> <li>• umie opuszczać nawiasy</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych bez jego przekształcania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych</li> <li>• umie opisać za pomocą wyrażeń algebraicznych związku pomiędzy różnymi wielkościami</li> <li>• umie odczytać wyrażenia algebraiczne</li> <li>• umie porządkować jednomiany</li> <li>• umie redukować wyrazy podobne</li> <li>• umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne</li> <li>• umie opuszczać nawiasy</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych bez jego przekształcania</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci</li> <li>• umie budować i odczytać wyrażenia algebraiczne o konstrukcji wielodziałaniowej</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>• umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci</li> <li>• umie budować i odczytać wyrażenia algebraiczne o konstrukcji wielodziałaniowej</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>• umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (D-W)</li> </ul> |
| <p><i>Mnożenie jednomianów przez sumy.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mnożyć i dzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną</li> <li>• umie mnożyć sumę algebraiczną przez jednomian</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mnożyć sumę algebraiczną przez jednomian</li> <li>• umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias</li> <li>• umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne w zadaniach</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias</li> <li>• umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne</li> </ul>  |

## Matematyka z plusem

|                                     |  |  |   |   |
|-------------------------------------|--|--|---|---|
|                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>• umie wyrazić pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego</li> </ul>      | <p>tekstowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyrazić pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego</li> </ul>   | <p>w zadaniach tekstowych (D-W)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykorzystać wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą (W)</li> <li>• umie wyrazić pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego</li> </ul>  |
| <i>Mnożenie sum algebraicznych.</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mnożyć sumy algebraiczne</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mnożyć sumy algebraiczne</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci stosując mnożenie sum algebraicznych</li> <li>• umie interpretować geometrycznie iloczyn sum algebraicznych</li> <li>• umie stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci stosując mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (D-W)</li> </ul>  |
| <i>Wzory skróconego mnożenia.</i>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na kwadrat sumy</li> <li>• zna wzór na kwadrat różnicy</li> <li>• zna wzór na różnicę kwadratów</li> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia</li> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia</li> <li>• umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do obliczeń wartości wyrażeń, w których występują kwadraty liczb</li> <li>• umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do obliczania pól</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia</li> <li>• umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do obliczeń wartości wyrażeń, w których występują kwadraty liczb</li> <li>• umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do dowodzenia własności liczb (D-W)</li> <li>• umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do obliczania pól (D-W)</li> </ul> |

## DZIAŁ 5. UKŁADY RÓWNAŃ

|                                      |  |   |   |
|--------------------------------------|--|---|---|
| <i>Do czego służą układy równań?</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie układu równań</li> <li>• zna pojęcie rozwiązania układu równań</li> <li>• rozumie pojęcie rozwiązania układu równań</li> <li>• umie podać przykładowe rozwiązanie równania I stopnia z dwiema niewiadomymi</li> <li>• umie zapisać treść zadania w postaci układu równań</li> <li>• umie sprawdzić, czy dana para liczb spełnia układ równań</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie podać przykładowe rozwiązanie równania I stopnia z dwiema niewiadomymi</li> <li>• umie zapisać treść zadania w postaci układu równań</li> <li>• umie sprawdzić, czy dana para liczb spełnia układ równań</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać treść zadania w postaci układu równań (D-W)</li> <li>• umie tworzyć układ równań o danym rozwiązaniu (D-W)</li> </ul> |
|--------------------------------------|--|---|---|



## Matematyka z plusem

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  | spełnia układ równań   |  |   |  |
| <i>Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania.</i>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna metodę podstawiania</li> <li>umie wyznaczyć niewiadomą z równania</li> <li>umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie wyznaczyć niewiadomą z równania</li> <li>umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody podstawiania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody podstawiania</li> <li>umie wyznaczyć niewiadomą z równania</li> <li>umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody podstawiania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody podstawiania</li> <li>umie rozwiązać układ równań z większą ilością niewiadomych (W)</li> </ul> |
| <i>Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna metodę przeciwnych współczynników</li> <li>umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody przeciwnych współczynników</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody przeciwnych współczynników</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody przeciwnych współczynników</li> </ul>   |
| <i>Ile rozwiązań może mieć układ równań?</i>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny</li> <li>umie podać przykłady par liczb spełniających podany układ nieoznaczony</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny</li> <li>umie podać przykłady par liczb spełniających podany układ nieoznaczony</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie określić rodzaj układu równań</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie określić rodzaj układu równań</li> <li>umie dobrać współczynniki układu równań, aby otrzymać żądany rodzaj układu</li> </ul>   |
| <i>Zadania tekstowe z zastosowaniem układów równań.</i>                |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań (D-W)</li> </ul>  |
| <i>Procenty w zadaniach tekstowych.</i>                                |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów</li> <li>umie wykorzystać diagramy procentowe w zadaniach tekstowych</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie wykorzystać diagramy procentowe w zadaniach tekstowych</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów (D-W)</li> </ul>   |

## DZIAŁ 6. TRÓJKĄTY PROSTOKĄTNE

|                                |  |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|--|
| <i>Twierdzenie Pitagorasa.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna twierdzenie Pitagorasa</li> <li>rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną</li> <li>umie konstruować odcinek o długości</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną</li> <li>umie konstruować kwadraty o polu</li> </ul> |
|--------------------------------|--|--|--|--|

## Matematyka z plusem

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>  |   | wyrażonej liczbą niewymierną  | <ul style="list-style-type: none"> <li>równym sumie pól danych kwadratów (W)</li> <li>• umie uzasadnić twierdzenie Pitagorasa (W)</li> </ul>  |
| <i>Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa.</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny</li> <li>• umie stosować twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w zadaniach tekstowych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w zadaniach tekstowych</li> <li>• umie określić rodzaj trójkąta znając jego boki (W)</li> </ul>   |
| <i>Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazać trójkąt prostokątny w figurze</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach rachunkowych i konstrukcyjnych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach rachunkowych i konstrukcyjnych</li> </ul>  |
| <i>Twierdzenie Pitagorasa w układzie współrzędnych.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych</li> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt leżący w układzie współrzędnych jest prostokątny</li> <li>• umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt leżący w układzie współrzędnych jest prostokątny</li> <li>• umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych</li> </ul>  |
| <i>Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu</li> <li>• zna wzór na obliczanie długości wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>• umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając jego bok</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego</li> <li>• umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu</li> <li>• umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając jego bok</li> <li>• umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>• umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego (D-W)</li> </ul>   |
| <i>Trójkąty 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>.</i> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zależność między bokami i kątami trójkąta 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 trójkąt prostokątny 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> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać trójkąt prostokątny 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 z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta 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> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać trójkąt prostokątny 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 z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta 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> (D-W)</li> </ul> |

## DZIAŁ 7. WIELOKĄTY I OKRĘGI

|                                    |  |  |  |   |
|------------------------------------|--|--|--|---|
| <i>Okrąg opisany na trójkącie.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgu opisanego na wielokącie</li> <li>• umie konstruować okrąg opisany na trójkącie</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić położenie środka okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym, ostrokątnym, rozwartokątnym</li> <li>• korzysta z twierdzenia o trójkącie prostokątnym wpisanym w okrąg</li> <li>• umie konstruować okrąg przechodzący przez trzy dane punkty</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem opisanym na trójkącie</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem opisanym na trójkącie (D-W)</li> </ul> |
| <i>Styczna do okręgu.</i>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu</li> <li>• zna pojęcie stycznej do okręgu</li> <li>• umie rozpoznać styczną do okręgu</li> <li>• wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności</li> <li>• umie konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu</li> <li>• umie konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna twierdzenie o równości długości odcinków na ramionach kąta wyznaczonych przez wierzchołek kąta i punkty styczności</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (D-W)</li> </ul>             |
| <i>Okrąg wpisany w trójkąt.</i>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgu wpisanego w wielokąt</li> <li>• umie konstruować okrąg wpisany w trójkąt</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać pole trójkąta znając jego boki i promień okręgu wpisanego w ten trójkąt</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać pole trójkąta znając jego boki i promień okręgu wpisanego w ten trójkąt</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt</li> <li>• umie konstruować okrąg styczny w danym punkcie do ramion kąta ostrego</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt (D-W)</li> </ul>    |
| <i>Wielokąty foremne.</i>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wielokąta foremnego</li> <li>• umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny wpisany w okrąg o danym promieniu</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie własności wielokątów foremnych</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 wskazać wielokąty foremne środkowosymetryczne</li> <li>• umie podać ilość osi symetrii</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi (D-W)</li> </ul>                            |

## Matematyka z plusem

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| <i>Wielokąty foremne – okręgi wpisane i opisane.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość promienia okręgu wpisanego w kwadrat o danym boku</li> <li>• umie wpisać i opisać okrąg na wielokącie</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnych</li> </ul> | <p>wielokąta foremnego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość promienia okręgu opisanego na kwadracie o danym boku</li> <li>• umie obliczyć długość promienia, pole lub obwód koła opisanego i wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku</li> <li>• umie wpisać i opisać okrąg na wielokącie</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość promienia, pole lub obwód koła opisanego i wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie warunek wpisywania i opisywania okręgu na czworokącie</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnych (D-W)</li> </ul> |
|--|---|--|---|---|

## DZIAŁ 8. GRANIASTOSŁUPY

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
| <i>Przykłady graniastosłupów.</i>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie prostopadłościanu</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa prostego</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa prawidłowego</li> <li>• zna budowę graniastosłupa</li> <li>• rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów</li> <li>• umie wskazać na modelu krawędzie i ściany prostopadłe i równoległe)</li> <li>• umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa</li> <li>• umie rysować graniastosłup prosty w rzucie równoległym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie graniastosłupa pochylego</li> <li>• umie wskazać na rysunku krawędzie i ściany prostopadłe i równoległe</li> <li>• umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa</li> <li>• umie rysować graniastosłup prosty w rzucie równoległym</li> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie związane z rzutem graniastosłupa (W)</li> </ul> |
| <i>Siatki graniastosłupów. Pole powierzchni.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie siatki graniastosłupa</li> <li>• zna pojęcie pola powierzchni graniastosłupa</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa</li> <li>• rozumie pojęcie pola figury</li> <li>• rozumie zasadę kreślenia siatki</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie trójkąta lub czworokąta</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (D-W)</li> </ul>   |
| <i>Objętość</i>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie zasady zamiany jednostek objętości</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniać jednostki objętości</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniać jednostki objętości</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe</li> </ul>  |

## Matematyka z plusem

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| <i>prostopadłościanu.<br/>Jednostki objętości.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna jednostki objętości</li> <li>rozumie pojęcie objętości figury</li> <li>umie zamieniać jednostki objętości</li> <li>umie obliczyć objętość prostopadłościanu i sześcianu</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie zamieniać jednostki objętości</li> <li>umie obliczyć objętość prostopadłościanu i sześcianu</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu</li> </ul>   | związane z objętością prostopadłościanu   | związane z objętością prostopadłościanu (D-W)   |
| <i>Objętość graniastosłupa.</i>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa</li> <li>umie obliczyć objętość graniastosłupa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć objętość graniastosłupa</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć objętość graniastosłupa</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (D-W)</li> </ul>  |
| <i>Odcinki w graniastosłupach.</i>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie przekątnej ściany graniastosłupa</li> <li>zna pojęcie przekątnej graniastosłupa</li> <li>umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej oraz przekątną graniastosłupa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie wskazać na modelu przekątną śc. bocznej oraz przek. graniastosłupa</li> <li>umie rysować w rzucie równoległym przekątne ścian oraz przekątne graniastosłupa</li> <li>umie obliczyć długość przekątnej ściany graniastosłupa jako przekątnej prostokąta</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć długość przekątnej dowolnej ściany i przekątnej graniastosłupa</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długościami przekątnych, polem i objętością graniastosłupa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć długość przekątnej dowolnej ściany i przekątnej graniastosłupa</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długościami przekątnych, polem i objętością graniastosłupa (D-W)</li> </ul> |

## DZIAŁ 9. OSTROŚLUPY

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| <i>Rodzaje ostrosłupów.</i>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie ostrosłupa</li> <li>zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego</li> <li>zna pojęcie czworoscianu i czworoscianu foremne</li> <li>zna budowę ostrosłupa</li> <li>rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów</li> <li>zna pojęcie wysokości ostrosłupa</li> <li>umie określić ilość wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa</li> <li>umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie określić ilość wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa</li> <li>umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym</li> <li>umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi</li> </ul>  |
| <i>Siatki ostrosłupów.<br/>Pole powierzchni.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie siatki ostrosłupa</li> <li>zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa</li> <li>zna wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa</li> <li>rozumie pojęcie pola figury</li> <li>rozumie zasadę kreślenia siatki</li> <li>umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego</li> <li>umie rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> <li>umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki</li> <li>umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego</li> <li>umie rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> <li>umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie kreślić siatkę ostrosłupa</li> <li>umie rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> <li>umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> <li>umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa</li> </ul> |

## Matematyka z plusem

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <i>Objętość ostrosłupa.</i>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie wysokości ostrosłupa</li> <li>zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa</li> <li>zna jednostki objętości</li> <li>rozumie pojęcie objętości figury</li> <li>umie obliczyć objętość ostrosłupa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć objętość ostrosłupa</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć objętość ostrosłupa</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa (D-W)</li> </ul> |
| <i>Obliczanie długości odcinków w ostrosłupach.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie wysokości ściany bocznej</li> <li>umie wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa</li> </ul>  |
| <i>Przekroje graniastosłupów i ostrosłupów.</i>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie przekroju figury</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie określić rodzaj figury powstałej z przekroju bryły</li> <li>umie obliczyć pole przekroju graniastosłupa i ostrosłupa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie określić rodzaj figury powstałej z przekroju bryły</li> <li>umie obliczyć pole przekroju graniastosłupa lub ostrosłupa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie określić rodzaj figury powstałej z przekroju bryły</li> <li>umie obliczyć pole przekroju graniastosłupa lub ostrosłupa</li> </ul>                                       |

## DZIAŁ 10. STATYSTYKA

|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| <i>Czytanie danych statystycznych.</i>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie diagramu słupkowego i kołowego</li> <li>zna pojęcie wykresu</li> <li>rozumie potrzebę korzystania z różnych form prezentacji informacji</li> <li>umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu, tabeli łądługowo – listkowej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie tabeli łądługowo – listkowej</li> <li>umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu, tabeli łądługowo – listkowej</li> <li>umie ułożyć pytania do prezentowanych danych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie interpretować prezentowane informacje</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie interpretować prezentowane informacje</li> <li>umie prezentować dane w korzystnej formie</li> </ul> |
| <i>Co to jest średnia?</i>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie średniej, mediany</li> <li>umie obliczyć średnią</li> <li>umie policzyć medianę</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć średnią</li> <li>umie policzyć medianę</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć średnią</li> <li>umie obliczyć medianę</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią i medianą</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć medianę</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią i medianą</li> </ul>  |
| <i>Zbieranie i opracowywanie danych statystycznych.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie danych statystycznych</li> <li>umie zebrać dane statystyczne</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie opracować dane statystyczne</li> <li>umie prezentować dane statystyczne</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie opracować dane statystyczne</li> <li>umie prezentować dane statystyczne</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie opracować dane statystyczne</li> <li>umie prezentować dane statystyczne</li> </ul>                  |
| <i>Zdarzenia losowe.</i>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie zdarzenia losowego</li> <li>umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu</li> <li>umie obliczyć prawdopodobieństwo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego</li> <li>umie podać zdarzenia losowe w</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia</li> <li>umie ocenić zdarzenia mniej i bardziej</li> </ul>    |

**Matematyka z plusem**

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
|  |  | zdarzenia<br>• umie ocenić zdarzenia mniej/bardziej prawdopodobne | doświadczeniu<br>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia<br>• umie ocenić zdarzenia mniej i bardziej prawdopodobne, zdarzenia pewne i zdarzenia niemożliwe | prawdopodobne, zdarzenia pewne i zdarzenia niemożliwe |
|--|--|---|---|---|