

**Wymagania z matematyki na poszczególne oceny w klasie VIII-opracowano na podstawie programu**  
**Matematyka z plusem GWO**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą (2):**

obejmują wiadomości i umiejętności umożliwiające uczniowi dalszą naukę, bez których uczeń nie jest w stanie zrozumieć kolejnych zagadnień omawianych podczas lekcji i wykonywać prostych zadań nawiązujących do sytuacji z życia codziennego

| Dział programowy                      | CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM<br>WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ   |  |  |                            |
|---------------------------------------|---|--|--|----------------------------|
|                                       | KATEGORIA A<br>UCZEŃ ZNA:   | KATEGORIA B<br>UCZEŃ ROZUMIE:  | KATEGORIA C<br>UCZEŃ UMIE:   | KATEGORIA D<br>UCZEŃ UMIE: |
| I. Liczby i działania                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim</li> <li>• cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100</li> <li>• pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej</li> <li>• pojęcie dzielnika liczby naturalnej</li> <li>• pojęcie wielokrotności liczby naturalnej</li> <li>• pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej</li> <li>• pojęcia: liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby</li> <li>• pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym</li> <li>• pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby</li> <li>• pojęcie notacji wykładniczej</li> <li>• algorytmy działań na ułamkach</li> <li>• reguły dotyczące kolejności wykonywania działań</li> <li>• własności działań na potęgach i pierwiastkach</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• jak wyznaczać liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100</li> <li>• jak rozróżniać liczby pierwsze i liczby złożone</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000)</li> <li>• rozkładać liczby na czynniki pierwsze</li> <li>• znajdować NWD i NWW dwóch liczb naturalnych</li> <li>• podać liczbę przeciwną do danej oraz odwrotność danej liczby</li> <li>• podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego</li> <li>• odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej</li> <li>• obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym</li> <li>• pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych</li> <li>• porównywać liczby w przedstawiony sposób</li> <li>• zamieniać jednostki</li> <li>• wykonać działania łączne na liczbach</li> <li>• oszacować wynik działania</li> <li>• zaokrąglić liczby do podanego rzędu</li> <li>• zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach</li> <li>• zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach</li> <li>• zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładniku naturalnym</li> </ul> |                            |
| II. Wyrażenia algebraiczne i równania | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne</li> <li>• zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych</li> <li>• pojęcie równania</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie rozwiązania równania</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• budować proste wyrażenia algebraiczne</li> <li>• redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej</li> <li>• dodawać i odejmować sumy algebraiczne</li> <li>• mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian oraz sumy algebraiczne</li> <li>• obliczyć wartość liczbową</li> </ul>   |                            |

|                                |   |   |  |  |
|--------------------------------|---|---|--|--|
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• metodę równań równoważnych</li> </ul>  |   | <p>wyrażenia bez jego przekształcania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształcać wyrażenia algebraiczne</li> <li>• sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania</li> <li>• rozwiązać równanie</li> </ul>  |  |
| III. Figury na płaszczyźnie    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie trójkąta</li> <li>• wie, ile wynosi suma miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta</li> <li>• wzór na pole dowolnego trójkąta</li> <li>• definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu</li> <li>• wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów</li> <li>• własności czworokątów</li> <li>• twierdzenie Pitagorasa</li> <li>• wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu</li> <li>• wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>• podstawowe własności figur geometrycznych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe</li> <li>• obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości</li> <li>• obliczyć pole i obwód czworokąta</li> <li>• wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku</li> <li>• obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• wskazać trójkąt prostokątny w innej figurze</li> <li>• stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach</li> <li>• obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając długość jego boku</li> <li>• wskazać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60°</li> <li>• odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych</li> </ul> |  |
| IV. Zastosowania matematyki    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie procentu</li> <li>• pojęcia oprocentowania i odsetek</li> <li>• pojęcie podatku</li> <li>• pojęcia: cena netto, cena brutto</li> <li>• pojęcie diagramu</li> <li>• pojęcie podziału proporcjonalnego</li> <li>• pojęcie zdarzenia losowego</li> <li>• wzór na obliczanie prawdopodobieństwa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym</li> <li>• pojęcie oprocentowania</li> <li>• pojęcie podatku</li> <li>• pojęcie podatku VAT</li> <li>• pojęcie diagramu</li> <li>• wykres jako sposób prezentacji informacji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienić procent na ułamek i odwrotnie</li> <li>• obliczyć procent danej liczby</li> <li>• odczytać dane z diagramu procentowego</li> <li>• obliczyć stan konta po roku czasu, znając oprocentowanie</li> <li>• obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT</li> <li>• obliczyć podatek od wynagrodzenia</li> <li>• odczytać informacje przedstawione na diagramie</li> <li>• interpretować informacje odczytane z diagramu</li> <li>• wykorzystać informacje w praktyce</li> <li>• określić zdarzenia losowe w doświadczeniu</li> <li>• odczytać informacje z wykresu</li> </ul>  |  |
| V. Graniastosłupy i ostrosłupy | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia prostopadłościanu i sześcianu oraz ich budowę</li> <li>• pojęcia graniastosłupa prostego i prawidłowego</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób tworzenia nazw graniastosłupów</li> <li>• sposób tworzenia nazw ostrosłupów</li> <li>• pojęcie pola figury</li> <li>• zasadę kreślenia siatki</li> <li>• pojęcie objętości</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa</li> <li>• wskazać na modelu przekątną ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa</li> <li>• określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa</li> </ul>   |  |

|                                   |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|
|                                   | <p>oraz ich budowę</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa</li> <li>• jednostki pola i objętości</li> <li>• pojęcie ostrosłupa</li> <li>• pojęcie ostrosłupa prawidłowego</li> <li>• pojęcia czworościanu i czworościanu foremnego</li> <li>• budowę ostrosłupa</li> <li>• pojęcie wysokości ostrosłupa</li> <li>• pojęcie siatki ostrosłupa</li> <li>• pojęcie pola powierzchni ostrosłupa</li> <li>• wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa</li> <li>• wzór na obliczanie objętości ostrosłupa</li> <li>• pojęcie wysokości ściany bocznej</li> </ul> | <p>figury</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować ostrosłup w rzucie równoległym</li> <li>• kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego</li> <li>• rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> <li>• obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego</li> <li>• obliczyć objętość ostrosłupa</li> <li>• wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek</li> </ul>   |  |
| VI. Symetrie                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie punktów symetrycznych względem prostej</li> <li>• pojęcie osi symetrii figury</li> <li>• pojęcie symetralnej odcinka</li> <li>• pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności</li> <li>• pojęcie punktów symetrycznych względem punktu</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznawać figury symetryczne względem prostej</li> <li>• wykreślić punkt symetryczny do danego</li> <li>• rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś nie mają punktów wspólnych</li> <li>• podać przykłady figur, które mają oś symetrii</li> <li>• konstruować symetralną odcinka</li> <li>• konstrukcyjnie znajdować środek odcinka</li> <li>• konstruować dwusieczną kąta</li> <li>• rozpoznawać figury symetryczne względem punktu</li> <li>• wykreślić punkt symetryczny do danego</li> <li>• rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii nie należy do figury</li> </ul> |  |
| VII. Koła i okrąg                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych</li> <li>• wzór na obliczanie długości okręgu</li> <li>• liczbę <math>\pi</math></li> <li>• wzór na obliczanie pola koła</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć długość okręgu, znając jego promień lub średnicę</li> <li>• obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę</li> <li>• obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścień</li> </ul>   |  |
| VIII. Rachunek prawdopodobieństwa | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wzór na obliczanie prawdopodobieństwa</li> </ul>  |  |  |  |

**Wymagania na ocenę dostateczną (3):**

obejmują wiadomości stosunkowo łatwe do opanowania, przydatne w życiu codziennym, bez których nie jest możliwe kontynuowanie dalszej nauki.

Uczeń (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą):

| Dział programowy                      | CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM<br>WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ  |   |   |                            |
|---------------------------------------|--|---|---|----------------------------|
|                                       | KATEGORIA A<br>UCZEŃ ZNA:  | KATEGORIA B<br>UCZEŃ ROZUMIE:   | KATEGORIA C<br>UCZEŃ UMIE:  | KATEGORIA D<br>UCZEŃ UMIE: |
| I. Liczby i działania                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>zasady zapisu liczb w systemie rzymskim</li> <li>zasadę zamiany jednostek</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce</li> <li>stosowanie w obliczeniach notacji wykładniczej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać dzielną (lub dzielnik), mając dane iloraz, dzielnik (lub dzielną) oraz resztę z dzielenia</li> <li>zapisać liczbę w notacji wykładniczej</li> <li>oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach</li> <li>wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka</li> <li>włączyć czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastek</li> <li>obliczyć wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi</li> </ul>  |                            |
| II. Wyrażenia algebraiczne i równania | <ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych</li> <li>pojęcie proporcji i jej własności</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie proporcjonalności prostej</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych</li> <li>rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe</li> <li>przekształcić wzór</li> <li>opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym</li> <li>rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań</li> <li>rozwiązywać równania zapisane w postaci proporcji</li> <li>wyrazić treść zadania za pomocą proporcji</li> <li>rozpoznawać wielkości wprost proporcjonalne</li> <li>ułożyć odpowiednią proporcję</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi</li> </ul> |                            |
| III. Figury na płaszczyźnie           | <ul style="list-style-type: none"> <li>warunek istnienia trójkąta</li> <li>cechy przystawiania trójkątów</li> <li>wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego</li> <li>zależności między bokami i kątami</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>zasadę klasyfikacji trójkątów i czworokątów</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt</li> <li>rozpoznać trójkąty przystające</li> <li>obliczyć pole wielokąta</li> <li>obliczyć wysokość (bok) równoległoboku lub trójkąta, mając dane jego pole oraz bok (wysokość)</li> </ul>   |                            |

|                                    |   |  |   |  |
|------------------------------------|---|--|---|--|
|                                    | <p>trójkąta o kątach 90, 45, 45 oraz 90, 30, 60</p>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu</li> <li>• obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając długość jego boku</li> <li>• obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego</li> <li>• rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90, 45, 45 oraz 90, 30, 60</li> <li>• wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi</li> <li>• wyznaczyć środek odcinka</li> <li>• wykonać rysunek ilustrujący zadanie</li> <li>• wprowadzić na rysunku dodatkowe oznaczenia</li> <li>• dostrzegać zależności pomiędzy dowodzonymi zagadnieniami a poznaną teorią</li> <li>• podać argumenty uzasadniające tezę</li> <li>• przedstawić zarys, szkic dowodu</li> <li>• przeprowadzić prosty dowód</li> </ul> |  |
| <p>IV. Zastosowania matematyki</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie punktu procentowego</li> <li>• pojęcie inflacji</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu</li> <li>• obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> <li>• rozwiązać zadania związane z procentami</li> <li>• obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent</li> <li>• obliczyć, o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba</li> <li>• obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki)</li> <li>• obliczyć stan konta po dwóch latach</li> <li>• obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki</li> <li>• porównać lokaty bankowe</li> <li>• rozwiązać zadania związane z procentami w kontekście praktycznym</li> <li>• wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami</li> <li>• obliczyć cenę netto, znając cenę brutto oraz VAT</li> <li>• analizować informacje odczytane z diagramu</li> </ul>   |  |

|                                   |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|
|                                   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przetwarzać informacje odczytane z diagramu</li> <li>• daną wielkość na dwie części w zadanym stosunku</li> <li>• ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania</li> <li>• rozwiązać proste zadania związane z podziałem proporcjonalnym</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia</li> <li>• interpretować informacje odczytane z wykresu</li> <li>• odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych</li> <li>• interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych</li> </ul>   |  |
| V.<br>Graniastosłupy i ostrosłupy | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie graniastosłupa pochylego</li> <li>• nazwy odcinków w graniastosłupie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć pole powierzchni i objętość narysowanych graniastosłupów</li> <li>• obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa na podstawie narysowanej jego siatki</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa</li> <li>• rysować w rzucie równoległym graniastosłupa prostego przekątne jego ścian oraz przekątne bryły</li> <li>• obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa</li> <li>• rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa</li> <li>• stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków</li> <li>• obliczyć szukany odcinek, stosując twierdzenie Pitagorasa</li> </ul> |  |
| VI.<br>Symetrie                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie środka symetrii figury</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie figury osiowosymetrycznej</li> <li>• pojęcie symetralnej odcinka i jej własności</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• określić własności punktów symetrycznych</li> <li>• rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś mają punkty wspólne</li> <li>• narysować oś symetrii figury</li> <li>• uzupełnić figurę do figury osiowosymetrycznej, mając dane: oś symetrii oraz część figury</li> <li>• rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii należy do figury</li> <li>• wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetryczne</li> </ul>   |  |

|                                   |  |   |  |  |
|-----------------------------------|--|---|--|--|
|                                   |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podać własności punktów symetrycznych</li> <li>• podać przykłady figur, które mają środek symetrii</li> <li>• rysować figury posiadające środek symetrii</li> <li>• wskazać środek symetrii figury</li> <li>• wyznaczyć środek symetrii odcinka</li> </ul>  |  |
| VII. Koła i okręgi                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie stycznej do okręgu</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu</li> <li>• rozpoznać styczną do okręgu</li> <li>• konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu</li> <li>• rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu</li> <li>• określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami</li> <li>• obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie</li> <li>• rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych</li> <li>• wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość</li> <li>• obliczyć obwód figury składającej się wielokrotności ćwiartek okręgu</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur</li> <li>• wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane porównywaniem pól figur</li> </ul> |  |
| VIII. Rachunek prawdopodobieństwa | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że wyniki doświadczeń losowych można przedstawić w różny sposób</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli</li> <li>• obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę</li> <li>• obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożenia</li> <li>• wykorzystać tabelę do obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów</li> </ul>   |  |

**Wymagania na ocenę dobrą (4):**

obejmują wiadomości i umiejętności o średnim

stopniu trudności, które są przydatne na kolejnych poziomach kształcenia.

Uczeń (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą i dostateczną):

| Dział programowy                      | CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM<br>WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ |                               |   |                            |
|---------------------------------------|---|-------------------------------|---|----------------------------|
|                                       | KATEGORIA A<br>UCZEŃ ZNA:   | KATEGORIA B<br>UCZEŃ ROZUMIE: | KATEGORIA C<br>UCZEŃ UMIE:  | KATEGORIA D<br>UCZEŃ UMIE: |
| I. Liczby i działania                 |   |                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000</li> <li>• znaleźć resztę z dzielenia sumy, różnicy, iloczynu liczb</li> <li>• znaleźć NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych</li> <li>• rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą</li> <li>• odczytać współrzędne punktów na osi liczbowej i zaznaczyć liczbę na osi liczbowej</li> <li>• porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób</li> <li>• zapisać liczbę w notacji wykładniczej</li> <li>• wykonać działania łączne na liczbach</li> <li>• porównać liczby przedstawione na różne sposoby</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach</li> <li>• oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>• wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka</li> <li>• włączyć czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>• usunąć niewymierność z mianownik, korzystając z własności pierwiastków</li> </ul> |                            |
| II. Wyrażenia algebraiczne i równania |   |                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>• przekształcać wyrażenia algebraiczne</li> <li>• opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych</li> <li>• stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych</li> <li>• rozwiązać równanie</li> <li>• przekształcić wzór</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań</li> <li>• rozwiązać równanie, korzystając z proporcji</li> <li>• wyrazić treść zadania za pomocą proporcji</li> </ul>  |                            |



|                             |  |   |  |  |
|-----------------------------|--|---|--|--|
|                             |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji</li> </ul>   |  |
| III. Figury na płaszczyźnie |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku</li> <li>• obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych</li> <li>• uzasadnić przystawanie trójkątów</li> <li>• obliczyć pole czworokąta</li> <li>• obliczyć pole wielokąta</li> <li>• wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami</li> <li>• konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną</li> <li>• konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów</li> <li>• stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch</li> <li>• stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych</li> <li>• wyprowadzić wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>• obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej</li> <li>• obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego</li> <li>• rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60°</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60°</li> <li>• obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych</li> <li>• sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych</li> <li>• zapisać dowód, używając matematycznych symboli</li> <li>• przeprowadzić dowód</li> </ul> |  |
| IV. Zastosowania matematyki | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie promila</li> <li>• pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu</li> <li>• obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> </ul>  |  |

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| ki                                      |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi</li> <li>• obliczyć promil danej liczby</li> <li>• rozwiązać zadania związane z procentami</li> <li>• obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki)</li> <li>• obliczyć stan konta po kilku latach</li> <li>• porównać lokaty bankowe</li> <li>• wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem</li> <li>• wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków</li> <li>• porównać informacje odczytane z różnych diagramów</li> <li>• analizować informacje odczytane z różnych diagramów</li> <li>• przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów</li> <li>• umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów</li> <li>• wykorzystać informacje w praktyce</li> <li>• podzielić daną wielkość na kilka części w zadanym stosunku</li> <li>• rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym</li> <li>• obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono</li> <li>• określić zdarzenia losowe w doświadczeniu</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia</li> <li>• interpretować informacje odczytane z wykresu</li> <li>• interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych</li> </ul> |  |
| V.<br>Graniastosłupy<br>i<br>ostrosłupy |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa</li> <li>• obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach 90, 45, 45 oraz 90, 30, 60</li> <li>• obliczyć sumę długości</li> </ul>   |  |

|                    |  |  |  |  |
|--------------------|--|--|--|--|
|                    |  |  | <p>krawędzi ostrosłupa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi</li> <li>• kreślić siatki ostrosłupów</li> <li>• rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> <li>• obliczyć pole powierzchni ostrosłupa</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa</li> <li>• obliczyć objętość ostrosłupa</li> <li>• rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa</li> <li>• stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastosłupa</li> </ul>   |  |
| VI. Symetrie       |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne</li> <li>• stosować własności punktów symetrycznych w zadaniach</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej</li> <li>• wskazać wszystkie osie symetrii figury</li> <li>• rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii</li> <li>• uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna</li> <li>• dzielić odcinek na <math>2n</math> równych części</li> <li>• dzielić kąt na <math>2n</math> równych części</li> <li>• konstruować kąty o miarach <math>150, 300, 600, 900, 450</math> oraz <math>22,50</math></li> <li>• wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne</li> <li>• stosować własności punktów symetrycznych w zadaniach</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu</li> <li>• rysować figury posiadające więcej niż jeden środek symetrii</li> <li>• podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo- i środkowosymetrycznymi lub mających jedną z tych cech</li> <li>• stosować własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach</li> </ul> |  |
| VII. Koła i okręgi | <ul style="list-style-type: none"> <li>• twierdzenie o równości długości odcinków na ramionach kąta wyznaczonych przez wierzchołek kąta</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób wyznaczenia liczby <math>\pi</math></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie</li> <li>• rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze stycznością do okręgu</li> <li>• określić wzajemne położenie</li> </ul>  |  |

|                                      |                     |  |  |  |
|--------------------------------------|---------------------|--|--|--|
|                                      | i punkty styczności |  | <p>dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie</li> <li>• rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur</li> <li>• wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole</li> <li>• obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie</li> <li>• obliczyć pole nietypowej figury, wykorzystując wzór na pole koła</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur</li> </ul> |  |
| VIII.<br>Rachunek prawdopodobieństwa |                     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia</li> <li>• obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania</li> <li>• obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów</li> </ul>   |  |

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (5):**

obejmują wiadomości i umiejętności złożone,

o wyższym stopniu trudności, wykorzystywane do rozwiązywania zadań problemowych.

Uczeń (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą):

| Dział programowy      | CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ |                               |  |   |
|-----------------------|--|-------------------------------|--|---|
|                       | KATEGORIA A<br>UCZEŃ ZNA:  | KATEGORIA B<br>UCZEŃ ROZUMIE: | KATEGORIA C<br>UCZEŃ UMIE:   | KATEGORIA D<br>UCZEŃ UMIE:  |
| I. Liczby i działania |  |                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000</li> <li>• znajdować resztę z dzielenia sumy, różnicy, iloczynu liczb</li> <li>• znajdować NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych</li> <li>• porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób</li> <li>• wykonać działania łączne na liczbach</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą</li> </ul> |

|                                       |  |  |   |   |
|---------------------------------------|--|--|---|---|
|                                       |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównać liczby przedstawione na różne sposoby</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach</li> <li>• oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki</li> <li>• włączyć czynnik pod znak pierwiastka</li> </ul>   |   |
| II. Wyrażenia algebraiczne i równania |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń</li> <li>• przekształcać wyrażenia algebraiczne</li> <li>• opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych</li> <li>• rozwiązać równanie</li> <li>• przekształcić wzór</li> <li>• rozwiązać równanie, korzystając z proporcji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować przekształcenia wyrażen algebraicznych w zadaniach tekstowych</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań</li> <li>• wyrazić treść zadania za pomocą proporcji</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi</li> </ul> |
| III. Figury na płaszczyźnie           |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku</li> <li>• uzasadnić przystawanie trójkątów</li> <li>• wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku</li> <li>• konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną</li> <li>• konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów</li> <li>• stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach</li> <li>• stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych</li> <li>• obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość</li> <li>• rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90, 45, 45 oraz 90, 30, 60</li> <li>• sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych</li> <li>• zapisać dowód, używając matematycznych symboli</li> <li>• przeprowadzić dowód</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzić współliniowość trzech punktów</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90, 45, 45 oraz 90, 30, 60</li> </ul>  |
| IV. Zastosowa                         |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania związane z procentami</li> </ul>   |

|                                |  |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|--|
| nia matematyki                 |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki)</li> <li>• obliczyć stan konta po kilku latach</li> <li>• porównać lokaty bankowe</li> <li>• wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami</li> <li>• wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami</li> <li>• podzielić daną wielkość na kilka części w zadanym stosunku</li> <li>• rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym</li> <li>• obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono</li> <li>• interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków</li> <li>• analizować informacje odczytane z różnych diagramów</li> <li>• przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów</li> <li>• interpretować informacje odczytane z różnych diagramów</li> <li>• wykorzystać informacje w praktyce</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia</li> <li>• interpretować informacje odczytane z wykresu</li> </ul> |
| V. Graniastosłupy i ostrosłupy |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa</li> <li>• obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60°</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi</li> <li>• rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> <li>• obliczyć pole powierzchni ostrosłupa</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa</li> <li>• rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa</li> <li>• rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastosłupa</li> </ul>                        |
| VI. Symetrie                   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzupełnić figurę, tak by była osiowoosymetryczna</li> <li>• konstruować kąty o miarach 150°, 300°, 600°, 900°, 450° oraz 22,50°</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować własności punktów symetrycznych w zadaniach</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej</li> <li>• rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii</li> <li>• wykorzystywać własności symetralnej odcinka w zadaniach</li> <li>• wykorzystywać własności dwusiecznej kąta w zadaniach</li> <li>• stosować własności</li> </ul>  |

|                                   |  |  |   |  |
|-----------------------------------|--|--|---|--|
|                                   |  |  |   | <p>punktów symetrycznych w zadaniach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu</li> <li>• stosować własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach</li> </ul>  |
| VII. Koła i okręgi                |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie</li> <li>• rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur</li> <li>• obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie</li> <li>• obliczyć pole nietypowej figury, wykorzystując wzór na pole koła</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur</li> </ul> |
| VIII. Rachunek prawdopodobieństwa |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia</li> <li>• obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów</li> </ul>  |

**Wymagania na ocenę celującą (6):**

(stosowanie znanych wiadomości i umiejętności w sytuacjach trudnych, nietypowych, złożonych):

Uczeń (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą):

| Dział programowy                      | CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ |                               |                            |  |
|---------------------------------------|--|-------------------------------|----------------------------|--|
|                                       | KATEGORIA A<br>UCZEŃ ZNA:  | KATEGORIA B<br>UCZEŃ ROZUMIE: | KATEGORIA C<br>UCZEŃ UMIE: | KATEGORIA D<br>UCZEŃ UMIE:   |
| I. Liczby i działania                 |  |                               |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą</li> </ul>  |
| II. Wyrażenia algebraiczne i równania |  |                               |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań</li> <li>• wyrazić treść zadania za pomocą proporcji</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost</li> </ul> |

|                                |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|---|
| III. Figury na płaszczyźnie    |  |  | <p>proporcjonalnymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami</li> <li>• uzasadnić twierdzenie Pitagorasa</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60°</li> </ul>   |
| IV. Zastosowania matematyki    |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania związane z procentami</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków</li> <li>• analizować informacje odczytane z różnych diagramów</li> <li>• przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów</li> <li>• interpretować informacje odczytane z różnych diagramów</li> <li>• wykorzystać informacje w praktyce</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia</li> <li>• interpretować informacje odczytane z wykresu</li> </ul> |
| V. Graniastosłupy i ostrosłupy |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa</li> <li>• rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa</li> <li>• rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa</li> </ul>   |



|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|   |  |  |  | oraz graniastosłupa   |
| VI.<br>Symetrie                         |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować własności punktów symetrycznych w zadaniach</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej</li> <li>• rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii</li> <li>• wykorzystywać własności symetralnej odcinka w zadaniach</li> <li>• wykorzystywać własności dwusiecznej kąta w zadaniach</li> <li>• stosować własności punktów symetrycznych w zadaniach</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu</li> <li>• stosować własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach</li> </ul> |
| VII. Koła i okręgi                      |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur</li> </ul>  |
| VIII.<br>Rachunek<br>prawdopodobieństwa |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów</li> </ul>   |

Kategorie celów nauczania:

A – zapamiętanie wiadomości

B – rozumienie wiadomości

C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych

D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych