**Wymagania z matematyki na poszczególne oceny w klasie VIII**

#  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 OPERACYJNYMWRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ |
| KATEGORIA A UCZEŃ ZNA: | KATEGORIA B UCZEŃ ROZUMIE: | KATEGORIA C UCZEŃ UMIE: | KATEGORIA D UCZEŃ UMIE: |
| I. Liczby i działania | * znaki używane do zapisu
 | * jak wyznaczać liczby
 | * zapisać i odczytać liczby naturalne
 |  |
|  | liczb w systemie rzymskim | podzielne przez 2, 3, 4, | dodatnie w systemie rzymskim |
|  | * cechy podzielności przez
 | 5, 9, 10, 100 | (w zakresie do 3000) |
|  | 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 | * jak rozróżniać liczby
 | * rozkładać liczby na czynniki
 |
|  | * pojęcia liczby pierwszej
 | pierwsze i liczby | pierwsze |
|  | i liczby złożonej | złożone | * znajdować NWD i NWW dwóch
 |
|  | * pojęcie dzielnika liczby
 |  | liczb naturalnych |
|  | naturalnej |  | * podać liczbę przeciwną do danej
 |
|  | * pojęcie wielokrotności
 |  | oraz odwrotność danej liczby |
|  | liczby naturalnej |  | * podać rozwinięcie dziesiętne
 |
|  | * pojęcia: liczby naturalnej,
 |  | ułamka zwykłego |
|  | liczby całkowitej, liczby |  | * odczytać współrzędną punktu na osi
 |
|  | wymiernej |  | liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na |
|  | * pojęcia: liczby przeciwnej
 |  | osi liczbowej |
|  | do danej oraz odwrotności |  | * obliczyć potęgę o wykładniku
 |
|  | danej liczby |  | naturalnym |
|  | * pojęcie potęgi
 |  | * pierwiastek arytmetyczny II i III
 |
|  | o wykładniku: naturalnym |  | stopnia z liczb, które są odpowiednio |
|  | * pojęcie pierwiastka
 |  | kwadratami lub sześcianami liczb |
|  | arytmetycznego II stopnia |  | wymiernych |
|  | z liczby nieujemnej i III |  | * porównywać liczy w przedstawiony
 |
|  | stopnia z dowolnej liczby |  | sposób |
|  | * pojęcie notacji
 |  | * zamieniać jednostki
 |
|  | wykładniczej |  | * wykonać działania łączne na
 |
|  | * algorytmy działań na
 |  | liczbach |
|  | ułamkach |  | * oszacować wynik działania
 |
|  | * reguły dotyczące
 |  | * zaokrąglić liczby do podanego rzędu
 |
|  | kolejności wykonywania |  | * zapisać w postaci jednej potęgi
 |
|  | działań |  | iloczyny i ilorazy potęg o takich |
|  | * własności działań na
 |  | samych podstawach |
|  | potęgach i pierwiastkach |  | * zapisać w postaci jednej potęgi
 |
|  |  |  | iloczyny i ilorazy potęg o takich |
|  |  |  | samych wykładnikach |
|  |  |  | * zapisać w postaci jednej potęgi
 |
|  |  |  | potęgę potęgi o wykładniku |
|  |  |  | naturalnym |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| II. Wyrażenia algebraiczne i równania | * pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne
* zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych
* pojęcie równania
* metodę równań równoważnych
 | * pojęcie rozwiązania równania
 | * budować proste wyrażenia algebraiczne
* redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej
* dodawać i odejmować sumy algebraiczne
* mnożyć jednomiany, sumę

algebraiczną przez jednomian oraz sumy algebraiczne* obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania
* przekształcać wyrażenia algebraiczne
* sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania
* rozwiązać równanie
 |  |
| III. Figury na płaszczyźnie | * pojęcie trójkąta
* wie, ile wynosi suma

miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta* wzór na pole dowolnego trójkąta
* definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu
* wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów
* własności czworokątów
* twierdzenie Pitagorasa
* wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu
* wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego
* podstawowe własności figur geometrycznych
 | * potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa
 | * obliczyć miarę trzeciego kąta

trójkąta, mając dane dwa pozostałe* obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości
* obliczyć pole i obwód czworokąta
* wyznaczyć kąty trójkąta

i czworokąta na podstawie danych z rysunku* obliczyć długość

przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa* wskazać trójkąt prostokątny w innej figurze
* stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach
* obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając długość jego boku
* wskazać trójkąt prostokątny

o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300,600* odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych
 |  |
| IV. Zastosowania matematyki | * pojęcie procentu
* pojęcia oprocentowania i odsetek
* pojęcie podatku
* pojęcia: cena netto, cena brutto
* pojęcie diagramu
* pojęcie podziału proporcjonalnego
* pojęcie zdarzenia losowego
* wzór na obliczanie prawdopodobieństwa
 | * potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym
* pojęcie oprocentowania
* pojęcie podatku
* pojęcie podatku VAT
* pojęcie diagramu
* wykres jako sposób prezentacji informacji
 | * zamienić procent na ułamek i od
* obliczyć procent danej liczby
* odczytać dane z diagramu procentowego
* obliczyć stan konta po roku czasu, znając oprocentowanie
* obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT
* obliczyć podatek od wynagrodzenia
* odczytać informacje przedstawione na diagramie
* interpretować informacje odczytane z diagramu
* wykorzystać informacje w praktyce
* określić zdarzenia losowe w doświadczeniu
* odczytać informacje z wykresu
 |  |
| V. Graniastosłupy i ostrosłupy | * pojęcia prostopadłościanu i sześcianu oraz ich budowę
* pojęcia graniastosłupa prostego i prawidłowego oraz ich budowę
* wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa
* jednostki pola i objętości
* pojęcie ostrosłupa
* pojęcie ostrosłupa prawidłowego
 | * sposób tworzenia nazw graniastosłupów
* sposób tworzenia nazw ostrosłupów
* pojęcie pola figury
* zasadę kreślenia siatki
* pojęcie objętości figury
 | * obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa
* wskazać na modelu przekątną

ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa* określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa
* rysować ostrosłup w rzucie równoległym
* kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego
* rozpoznać siatkę ostrosłupa
* obliczyć pole ostrosłupa
 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | * pojęcia czworościanu
 |  | prawidłowego |  |
| i czworościanu foremnego | * obliczyć objętość ostrosłupa
 |
| * budowę ostrosłupa
 | * wskazać trójkąt prostokątny,
 |
| * pojęcie wysokości
 | w którym występuje dany lub |
| ostrosłupa | szukany odcinek |
| * pojęcie siatki ostrosłupa
 |  |
| * pojęcie pola powierzchni
 |  |
| ostrosłupa |  |
| * wzór na obliczanie pola
 |  |
| powierzchni ostrosłupa |  |
| * wzór na obliczanie
 |  |
| objętości ostrosłupa |  |
| * pojęcie wysokości ściany
 |  |
| bocznej |  |
| VI. Symetrie | * pojęcie punktów
 | * pojęcie dwusiecznej
 | * rozpoznawać figury symetryczne
 |  |
|  | symetrycznych względem | kąta i jej własności | względem prostej |
|  | prostej |  | * wykreślić punkt symetryczny do
 |
|  | * pojęcie osi symetrii
 |  | danego |
|  | figury |  | * rysować figury w symetrii osiowej,
 |
|  | * pojęcie symetralnej
 |  | gdy figura i oś nie mają punktów |
|  | odcinka |  | wspólnych |
|  | * pojęcie dwusiecznej kąta
 |  | * podać przykłady figur, które mają oś
 |
|  | i jej własności |  | symetrii |
|  | * pojęcie punktów
 |  | * konstruować symetralną odcinka
 |
|  | symetrycznych względem |  | * konstrukcyjnie znajdować środek
 |
|  | punktu |  | odcinka |
|  |  |  | * konstruować dwusieczną kąta
 |
|  |  |  | * rozpoznawać figury symetryczne
 |
|  |  |  | względem punktu |
|  |  |  | * wykreślić punkt symetryczny do
 |
|  |  |  | danego |
|  |  |  | * rysować figury w symetrii
 |
|  |  |  | środkowej, gdy środek symetrii nie |
|  |  |  | należy do figury |
| VII. Koła i okręgi | * pojęcie okręgów
 |  | * obliczyć długość okręgu, znając
 |  |
|  | rozłącznych, | jego promień lub średnicę |
|  | przecinających się | * obliczyć pole koła, znając jego
 |
|  | i stycznych | promień lub średnicę |
|  | * wzór na obliczanie
 | * obliczyć pole pierścienia kołowego,
 |
|  | długości okręgu | znając promienie lub średnice kół |
|  | * liczbę 
 | ograniczających pierścień |
|  | * wzór na obliczanie pola
 |  |
|  | koła |  |
| VIII. Rachunek prawdopodobieństwa | * wzór na obliczanie prawdopodobieństwa
 |  |  |  |

#  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 OPERACYJNYMWRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ |
| KATEGORIA A UCZEŃ ZNA: | KATEGORIA B UCZEŃROZUMIE: | KATEGORIA C UCZEŃ UMIE: | KATEGORIA D UCZEŃ UMIE: |
| I. Liczby i działania | * zasady zapisu
 | * potrzebę
 | * obliczać dzielną (lub dzielnik), mając
 |  |
|  | liczb w systemie | stosowania notacji | dane iloraz, dzielnik (lub dzielną) oraz |
|  | rzymskim | wykładniczej | resztę z dzielenia |
|  | * zasadę zamiany
 | w praktyce | * zapisać liczbę w notacji wykładniczej
 |
|  | jednostek | * stosowanie w
 | * oszacować wartość wyrażenia
 |
|  |  | obliczeniach notacji | zawierającego pierwiastki |
|  |  | wykładniczej | * rozwiązać zadania tekstowe związane
 |
|  |  |  | z działaniami na liczbach |
|  |  |  | * wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka
 |
|  |  |  | * włączyć czynnik pod znak pierwiastka
 |
|  |  |  | * oszacować wartość wyrażenia
 |
|  |  |  | zawierającego pierwiastek |
|  |  |  | * obliczyć wartość wyrażenia
 |
|  |  |  | zawierającego pierwiastki i potęgi |
| II. Wyrażenia | * pojęcia równań:
 | * pojęcie
 | * obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez
 |  |
| algebraiczne | równoważnych, | proporcjonalności | jego przekształcania i po przekształceniu |
| i równania | tożsamościowych, | prostej | do postaci dogodnej do obliczeń |
|  | sprzecznych |  | * opisywać zadania tekstowe za pomocą
 |
|  | * pojęcie proporcji
 |  | wyrażeń algebraicznych |
|  | i jej własności |  | * rozpoznać równanie sprzeczne lub
 |
|  |  |  | tożsamościowe |
|  |  |  | * przekształcić wzór
 |
|  |  |  | * opisać za pomocą równania zadanie
 |
|  |  |  | osadzone w kontekście praktycznym |
|  |  |  | * rozwiązać zadania tekstowe związane
 |
|  |  |  | z zastosowaniem równań |
|  |  |  | * rozwiązywać równania zapisane
 |
|  |  |  | w postaci proporcji |
|  |  |  | * wyrazić treść zadania za pomocą
 |
|  |  |  | proporcji |
|  |  |  | * rozpoznawać wielkości wprost
 |
|  |  |  | proporcjonalne |
|  |  |  | * ułożyć odpowiednią proporcję
 |
|  |  |  | * rozwiązywać zadania tekstowe związane
 |
|  |  |  | z wielkościami wprost proporcjonalnymi |
| III. Figury na | * warunek istnienia
 | * zasadę klasyfikacji
 | * sprawdzić, czy z odcinków o danych
 |  |
| płaszczyźnie | trójkąta | trójkątów | długościach można zbudować trójkąt |
|  | * cechy
 | i czworokątów | * rozpoznać trójkąty przystające
 |
|  | przystawania |  | * obliczyć pole wielokąta
 |
|  | trójkątów |  | * obliczyć wysokość (bok) równoległoboku
 |
|  | * wzór na obliczanie
 |  | lub trójkąta, mając dane jego pole oraz bok |
|  | pola trójkąta |  | (wysokość) |
|  | równobocznego |  | * obliczyć długości przyprostokątnych na
 |
|  | * zależności między
 |  | podstawie twierdzenia Pitagorasa |
|  | bokami i kątami |  | * wyprowadzić wzór na obliczanie długości
 |
|  | trójkąta o kątach 900, 450, 450 oraz900, 300, 600 |  | przekątnej kwadratu* obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając długość jego boku
 |
|  |  |  | * obliczyć długość boku lub pole kwadratu,
 |
|  |  |  | znając długość jego przekątnej |
|  |  |  | * rozwiązać zadania tekstowe związane
 |
|  |  |  | z przekątną kwadratu lub wysokością |
|  |  |  | trójkąta równobocznego |
|  |  |  | * rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach
 |
|  |  |  | 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | * wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi
* wyznaczyć środek odcinka
* wykonać rysunek ilustrujący zadanie
* wprowadzić na rysunku dodatkowe oznaczenia
* dostrzegać zależności pomiędzy dowodzonymi zagadnieniami a poznaną teorią
* podać argumenty uzasadniające tezę
* przedstawić zarys, szkic dowodu
* przeprowadzić prosty dowód
 |  |
| IV. Zastosowania matematyki | * pojęcie punktu procentowego
* pojęcie inflacji
 |  | * obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu
* obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
* rozwiązać zadania związane z procentami
* obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent
* obliczyć, o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba
* obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki)
* obliczyć stan konta po dwóch latach
* obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki
* porównać lokaty bankowe
* rozwiązać zadania związane z procentami w kontekście praktycznym
* wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami
* obliczyć cenę netto, znając cenę brutto oraz VAT
* analizować informacje odczytane z diagramu
* przetwarzać informacje odczytane z diagramu
* daną wielkość na dwie części w zadanym stosunku
* ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania
* rozwiązać proste zadania związane z podziałem proporcjonalnym
* obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia
* interpretować informacje odczytane z wykresu
* odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym

układzie współrzędnych* interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych
 |  |
| V. Graniastosłupy i ostrosłupy | * pojęcie graniastosłupa pochyłego
* nazwy odcinków w graniastosłupie
 | * sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki
 | * obliczyć pole powierzchni i objętość narysowanych graniastosłupów
* obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa na podstawie narysowanej jego siatki
* rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni

graniastosłupa* rysować w rzucie równoległym

graniastosłupa prostego przekątne jego ścian oraz przekątne bryły* obliczyć długość odcinka

w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa* obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa
* rozwiązać zadania tekstowe związane
 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | z polem powierzchni ostrosłupa* rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa
* stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków
* obliczyć szukany odcinek, stosując twierdzenie Pitagorasa
 |  |
| VI. Symetrie | * pojęcie środka
 | * pojęcie figury
 | * określić własności punktów
 |  |
|  | symetrii figury | osiowosymetrycznej | symetrycznych |
|  |  | * pojęcie
 | * rysować figury w symetrii osiowej, gdy
 |
|  |  | symetralnej odcinka | figura i oś mają punkty wspólne |
|  |  | i jej własności | * narysować oś symetrii figury
 |
|  |  |  | * uzupełnić figurę do figury
 |
|  |  |  | osiowosymetrycznej, mając dane: oś |
|  |  |  | symetrii oraz część figury |
|  |  |  | * rysować figury w symetrii środkowej,
 |
|  |  |  | gdy środek symetrii należy do figury |
|  |  |  | * wykreślić środek symetrii, względem
 |
|  |  |  | którego punkty są symetryczne |
|  |  |  | * podać własności punktów symetrycznych
 |
|  |  |  | * podać przykłady figur, które mają środek
 |
|  |  |  | symetrii |
|  |  |  | * rysować figury posiadające środek
 |
|  |  |  | symetrii |
|  |  |  | * wskazać środek symetrii figury
 |
|  |  |  | * wyznaczyć środek symetrii odcinka
 |
| VII. Koła i okręgi | * pojęcie stycznej
 | * wie, że styczna do
 | * rozpoznać wzajemne położenie prostej
 |  |
|  | do okręgu | okręgu jest | i okręgu |
|  |  | prostopadła do | * rozpoznać styczną do okręgu
 |
|  |  | promienia | * konstruować styczną do okręgu,
 |
|  |  | poprowadzonego do | przechodzącą przez dany punkt na okręgu |
|  |  | punktu styczności | * rozwiązać zadania konstrukcyjne
 |
|  |  |  | i rachunkowe związane ze styczną do |
|  |  |  | okręgu |
|  |  |  | * określić wzajemne położenie dwóch
 |
|  |  |  | okręgów, znając ich promienie i odległość |
|  |  |  | między ich środkami |
|  |  |  | * obliczyć odległość między środkami
 |
|  |  |  | okręgów, znając ich promienie i położenie |
|  |  |  | * rozwiązać zadania związane z okręgami
 |
|  |  |  | w układzie współrzędnych |
|  |  |  | * wyznaczyć promień lub średnicę okręgu,
 |
|  |  |  | znając jego długość |
|  |  |  | * obliczyć obwód figury składającej się
 |
|  |  |  | wielokrotności ćwiartek okręgu |
|  |  |  | * rozwiązać zadania tekstowe związane
 |
|  |  |  | z porównywaniem obwodów figur |
|  |  |  | * wyznaczyć promień lub średnicę koła,
 |
|  |  |  | znając jego pole |
|  |  |  | * rozwiązać zadania tekstowe związane
 |
|  |  |  | porównywaniem pól figur |
| VIII. Rachunek | * sposoby obliczania
 | * wie, że wyniki
 | * opisać wyniki doświadczeń losowych lub
 |  |
| prawdopodobieństwa | liczby zdarzeń | doświadczeń | przedstawić je za pomocą tabeli |
|  | losowych | losowych można | * obliczyć liczbę możliwych wyników,
 |
|  |  | przedstawić w | wykorzystując sporządzony przez siebie |
|  |  | różny sposób | opis lub tabelę |
|  |  |  | * obliczyć liczbę możliwych wyników przy
 |
|  |  |  | dokonywaniu dwóch wyborów, stosując |
|  |  |  | regułę mnożenia |
|  |  |  | * wykorzystać tabelę do obliczenia
 |
|  |  |  | prawdopodobieństwa zdarzenia |
|  |  |  | * obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia
 |
|  |  |  | składającego się z dwóch wyborów |

#  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 dopuszczająca i dostateczną):

|  |  |
| --- | --- |
| Dział programowy | CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYMWRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ |
| KATEGORIA A UCZEŃ ZNA: | KATEGORIA B UCZEŃROZUMIE: | KATEGORIA C UCZEŃ UMIE: | KATEGORIA D UCZEŃ UMIE: |
| I. Liczby i działania |  |  | * zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000
* znaleźć resztę z dzielenia sumy, różnicy, iloczynu liczb
* znaleźć NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych
* rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą
* odczytać współrzędne punktów na osi liczbowej i zaznaczyć liczbę na osi liczbowej
* porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób
* zapisać liczbę w notacji wykładniczej
* wykonać działania łączne na liczbach
* porównać liczby przedstawione na różne sposoby
* rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb
* rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach
* oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki
* wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka
* włączyć czynnik pod znak pierwiastka
* usunąć niewymierność z mianownik, korzystając z własności pierwiastków
 |  |
| II. Wyrażenia algebraiczne i równania |  |  | * obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń
* przekształcać wyrażenia algebraiczne
* opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych
* stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych

w zadaniach tekstowych* rozwiązać równanie
* przekształcić wzór
* rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań
* rozwiązać równanie, korzystając z proporcji
* wyrazić treść zadania za pomocą proporcji
* rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji
 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| III. Figury na płaszczyźnie |  | * konstrukcję

odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną | * wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku
* obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych
* uzasadnić przystawanie trójkątów
* obliczyć pole czworokąta
* obliczyć pole wielokąta
* wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku
* rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami
* konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną
* konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów
* stosować twierdzenie Pitagorasa

w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach* stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych
* wyprowadzić wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego
* obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej
* obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość
* rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością

trójkąta równobocznego* rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600
* rozwiązać zadania tekstowe

wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 900, 450, 450oraz 900, 300, 600* obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych
* sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie

współrzędnych* rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych
* zapisać dowód, używając matematycznych symboli
* przeprowadzić dowód
 |  |
| IV. Zastosowania matematyki | * pojęcie promila
* pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego
 |  | * obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu
* obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
* rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi
* obliczyć promil danej liczby
* rozwiązać zadania związane z procentami
* obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki)
* obliczyć stan konta po kilku latach
* porównać lokaty bankowe
* wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami
* rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem
* wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami
* rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków
* porównać informacje odczytane z różnych diagramów
 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | * analizować informacje odczytane z różnych diagramów
* przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów
* umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów
* wykorzystać informacje w praktyce
* podzielić daną wielkość na kilka części w zadanym stosunku
* rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym
* obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono
* określić zdarzenia losowe w doświadczeniu
* obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia
* interpretować informacje odczytane z wykresu
* interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych

w jednym lub kilku układach współrzędnych |  |
| V. Graniastosłupy i ostrosłupy |  |  | * obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa
* rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni

graniastosłupa* obliczyć długość odcinka

w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa* obliczyć długość odcinka

w graniastosłupie, korzystającz własności trójkątów prostokątnych o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600* obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa
* rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi
* kreślić siatki ostrosłupów
* rozpoznać siatkę ostrosłupa
* obliczyć pole powierzchni ostrosłupa
* rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa
* obliczyć objętość ostrosłupa
* rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa
* stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków
* rozwiązać zadania tekstowe związane

z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastosłupa |  |
| VI. Symetrie |  |  | * wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne
* stosować własności punktów symetrycznych w zadaniach
* rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej
* wskazać wszystkie osie symetrii figury
* rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii
* uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna
* dzielić odcinek na 2n równych części
* dzielić kąt na 2n równych części
* konstruować kąty o miarach 150,300, 600, 900,450 oraz 22,50
* wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne
* stosować własności punktów
 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | symetrycznych w zadaniach* rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu
* rysować figury posiadające więcej niż jeden środek symetrii
* podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo-

i środkowosymetrycznymi lub mających jedną z tych cech* stosować własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach
 |  |
| VII. Koła i okręgi | * twierdzenie
 | * sposób
 | * konstruować okrąg styczny do prostej
 |  |
|  | o równości długości | wyznaczenia | w danym punkcie |
|  | odcinków naramionach kąta | liczby  | * rozwiązać zadania konstrukcyjne

i rachunkowe związane ze styczną do |
|  | wyznaczonych przez |  | okręgu |
|  | wierzchołek kąta |  | * określić wzajemne położenie dwóch
 |
|  | i punkty styczności |  | okręgów, znając ich promienie i odległość |
|  |  |  | między ich środkami |
|  |  |  | * obliczyć odległość między środkami
 |
|  |  |  | okręgów, znając ich promienie i położenie |
|  |  |  | * rozwiązać zadania związane z okręgami
 |
|  |  |  | w układzie współrzędnych |
|  |  |  | * rozwiązać zadania tekstowe związane ze
 |
|  |  |  | wzajemnym położeniem dwóch okręgów |
|  |  |  | * rozwiązać zadania tekstowe związane
 |
|  |  |  | z długością okręgu |
|  |  |  | * rozwiązać zadania tekstowe związane
 |
|  |  |  | z porównywaniem obwodów figur |
|  |  |  | * wyznaczyć promień lub średnicę koła,
 |
|  |  |  | znając jego pole |
|  |  |  | * obliczyć pole koła, znając jego obwód
 |
|  |  |  | i odwrotnie |
|  |  |  | * obliczyć pole nietypowej figury,
 |
|  |  |  | wykorzystując wzór na pole koła |
|  |  |  | * rozwiązać zadania tekstowe związane
 |
|  |  |  | z porównywaniem pól figur |
| VIII. Rachunek prawdopodobieństwa |  |  | * obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia
* obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania
* obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody
* obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów
 |  |

#  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 OPERACYJNYMWRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ |
| KATEGORIA A UCZEŃ ZNA: | KATEGORIA B UCZEŃROZUMIE: | KATEGORIA C UCZEŃ UMIE: | KATEGORIA D UCZEŃ UMIE: |
| I. Liczby i działania |  |  | * zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000
* znajdywać resztę z dzielenia sumy, różnicy, iloczynu liczb
* znajdywać NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych

w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych* porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób
* wykonać działania łączne na liczbach
* porównać liczby przedstawione na różne sposoby
* rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb
* rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach
* oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki
* włączyć czynnik pod znak pierwiastka
 | * rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane

z dzieleniem z resztą |
| II. Wyrażenia algebraiczne i równania |  |  | * obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń
* przekształcać wyrażenia algebraiczne
* opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych
* rozwiązać równanie
* przekształcić wzór
* rozwiązać równanie, korzystając z proporcji
 | * stosować

przekształcenia wyrażeń algebraicznychw zadaniach tekstowych* rozwiązać zadania tekstowe związane z

zastosowaniem równań* wyrazić treść zadania za pomocą proporcji
* rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji
* rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi
 |
| III. Figury na płaszczyźnie |  |  | * wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku
* uzasadnić przystawanie trójkątów
* wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku
* konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną
* konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów
* stosować twierdzenie Pitagorasa

w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach* stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych
* obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość
* rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600
* sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie
 | * sprawdzić

współliniowość trzech punktów* rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami
* rozwiązać zadania tekstowe związane

z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego* rozwiązać zadania

tekstowe wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 900, 450, 450oraz 900, 300, 600 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | współrzędnych* rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych
* zapisać dowód, używając matematycznych symboli
* przeprowadzić dowód
 |  |
| IV. Zastosowania |  |  | * rozwiązać zadania związane ze
 | * rozwiązać zadania
 |
| matematyki | stężeniami procentowymi | związane z procentami |
|  | * obliczyć liczbę na podstawie jej
 | * rozwiązać zadania
 |
|  | procentowego wzrostu (obniżki) | tekstowe związane |
|  | * obliczyć stan konta po kilku latach
 | z oprocentowaniem |
|  | * porównać lokaty bankowe
 | * rozwiązać zadania
 |
|  | * wykonać obliczenia w różnych sytuacjach
 | tekstowe związane |
|  | praktycznych, operuje procentami | z obliczaniem różnych |
|  | * wykonać obliczenia w różnych sytuacjach
 | podatków |
|  | praktycznych, operuje procentami | * analizować informacje
 |
|  | * podzielić daną wielkość na kilka części
 | odczytane z różnych |
|  | w zadanym stosunku | diagramów |
|  | * rozwiązać zadania związane z podziałem
 | * przetwarzać informacje
 |
|  | proporcjonalnym w kontekście | odczytane z różnych |
|  | praktycznym | diagramów |
|  | * obliczyć wielkość, znając jej część oraz
 | * interpretować
 |
|  | stosunek, w jakim ją podzielono | informacje odczytane |
|  | * interpretować informacje z kilku
 | z różnych diagramów |
|  | wykresów narysowanych | * wykorzystać informacje
 |
|  | w jednym lub kilku układach | w praktyce |
|  | współrzędnych | * obliczyć
 |
|  |  | prawdopodobieństwo |
|  |  | zdarzenia |
|  |  | * interpretować
 |
|  |  | informacje odczytane |
|  |  | z wykresu |
| V. Graniastosłupy |  |  | * obliczyć pole powierzchni i objętość
 | * rozwiązać zadania
 |
| i ostrosłupy | graniastosłupa | tekstowe związane |
|  | * obliczyć długość odcinka w
 | z objętością i polem |
|  | graniastosłupie, korzystając | powierzchni |
|  | z twierdzenia Pitagorasa | graniastosłupa |
|  | * obliczyć długość odcinka w
 | * rozwiązać zadania
 |
|  | graniastosłupie, korzystając | tekstowe związane |
|  | z własności trójkątów prostokątnych okątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600 | z polem powierzchniostrosłupa |
|  | * rozwiązać zadania tekstowe związane
 | * rozwiązać zadanie
 |
|  | z sumą długości krawędzi | tekstowe związane z |
|  | * rozpoznać siatkę ostrosłupa
 | objętością ostrosłupa |
|  | * obliczyć pole powierzchni ostrosłupa
 | * rozwiązać zadanie
 |
|  |  | tekstowe związane |
|  |  | z objętością ostrosłupa |
|  |  | i graniastosłupa |
|  |  | * rozwiązać zadania
 |
|  |  | tekstowe związane |
|  |  | z długością odcinków, |
|  |  | polem powierzchni |
|  |  | i objętością ostrosłupa |
|  |  | oraz graniastosłupa |
| VI. Symetrie |  |  | * uzupełnić figurę, tak by była
 | * stosować własności
 |
|  | osiowosymetryczna* konstruować kąty o miarach 150,300, 600, 900,450 oraz 22,50
 | punktów symetrycznych w zadaniach* rozwiązywać zadania
 |
|  |  | tekstowe związane |
|  |  | z symetrią względem |
|  |  | prostej |
|  |  | * rysować figury
 |
|  |  | posiadające więcej niż |
|  |  | jedną oś symetrii |
|  |  | * wykorzystywać
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | własności symetralnej odcinka w zadaniach* wykorzystywać

własności dwusiecznej kąta w zadaniach* stosować własności punktów symetrycznych w zadaniach
* rozwiązywać zadania tekstowe związane

z symetrią względem punktu* stosować własności figur

środkowosymetrycznych w zadaniach |
| VII. Koła i okręgi |  |  | * obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie
* rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych
* rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu
* rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur
* obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie
* obliczyć pole nietypowej figury, wykorzystując wzór na pole koła
* rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur
 | * rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu
* rozwiązać zadania

tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów* rozwiązać zadania tekstowe związane z

obwodami i polami figur |
| VIII. Rachunek prawdopodobieństwa |  |  | * obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia
* obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania
 | * obliczyć liczbę możliwych wyników,

stosując własne metody* obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów
 |

 **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 OPERACYJNYMWRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ |
| KATEGORIA A UCZEŃ ZNA: | KATEGORIA BUCZEŃ ROZUMIE: | KATEGORIA C UCZEŃ UMIE: | KATEGORIA D UCZEŃ UMIE: |
| I. Liczby i działania |  |  |  | * rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą
 |
| II. Wyrażenia algebraiczne i równania |  |  |  | * stosować

przekształcenia wyrażeń algebraicznychw zadaniach tekstowych* rozwiązać zadania tekstowe związane

z zastosowaniem równań* wyrazić treść zadania za pomocą proporcji
* rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | * rozwiązywać zadania tekstowe związane

z wielkościami wprost proporcjonalnymi |
| III. Figury na |  |  |  | * rozwiązać zadania
 |
| płaszczyźnie | tekstowe związane |
|  | z wielokątami |
|  | * uzasadnić twierdzenie
 |
|  | Pitagorasa |
|  | * rozwiązać zadania
 |
|  | tekstowe związane |
|  | z przekątną kwadratu lub |
|  | wysokością trójkąta |
|  | równobocznego |
|  | * rozwiązać zadania
 |
|  | tekstowe wykorzystujące |
|  | zależności między |
|  | bokami i kątami trójkąta |
|  | o kątach 900, 450, 450 |
|  | oraz 900, 300, 600 |
| IV. Zastosowania |  |  |  | * rozwiązać zadania
 |
| matematyki | związane z procentami |
|  | * rozwiązać zadania
 |
|  | tekstowe związane |
|  | z oprocentowaniem |
|  | * rozwiązać zadania
 |
|  | tekstowe związane |
|  | z obliczaniem różnych |
|  | podatków |
|  | * analizować informacje
 |
|  | odczytane z różnych |
|  | diagramów |
|  | * przetwarzać informacje
 |
|  | odczytane z różnych |
|  | diagramów |
|  | * interpretować
 |
|  | informacje odczytane |
|  | z różnych diagramów |
|  | * wykorzystać informacje
 |
|  | w praktyce |
|  | * obliczyć
 |
|  | prawdopodobieństwo |
|  | zdarzenia |
|  | * interpretować
 |
|  | informacje odczytane |
|  | z wykresu |
| V. Graniastosłupy |  |  |  | * rozwiązać zadania
 |
| i ostrosłupy | tekstowe związane |
|  | z objętością i polem |
|  | powierzchni |
|  | graniastosłupa |
|  | * rozwiązać zadania
 |
|  | tekstowe związane |
|  | z polem powierzchni |
|  | ostrosłupa |
|  | * rozwiązać zadanie
 |
|  | tekstowe związane |
|  | z objętością ostrosłupa |
|  | * rozwiązać zadanie
 |
|  | tekstowe związane |
|  | z objętością ostrosłupa |
|  | i graniastosłupa |
|  | * rozwiązać zadania
 |
|  | tekstowe związane |
|  | z długością odcinków, |
|  | polem powierzchni |
|  | i objętością ostrosłupa |
|  | oraz graniastosłupa |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| VI. Symetrie |  |  |  | * stosować własności punktów symetrycznych w zadaniach
* rozwiązywać zadania tekstowe związane

z symetrią względem prostej* rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii
* wykorzystywać

własności symetralnej odcinka w zadaniach* wykorzystywać

własności dwusiecznej kąta w zadaniach* stosować własności punktów symetrycznych w zadaniach
* rozwiązywać zadania tekstowe związane

z symetrią względem punktu* stosować własności figur

środkowosymetrycznych w zadaniach |
| VII. Koła i okręgi |  |  |  | * rozwiązać zadania konstrukcyjne

i rachunkowe związane ze styczną do okręgu* rozwiązać zadania

tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów* rozwiązać zadania tekstowe związane

z obwodami i polami figur |
| VIII. Rachunek prawdopodobieństwa |  |  |  | * obliczyć liczbę możliwych wyników,

stosując własne metody* obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów
 |

**Kategorie celów nauczania:** A – zapamiętanie wiadomości B – rozumienie wiadomości

C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych

D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych