**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 OPERACYJNYM  WRAZ 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 OPERACYJNYM  WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ | | | |
| KATEGORIA A UCZEŃ ZNA: | KATEGORIA B UCZEŃ  ROZUMIE: | 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 oraz  900, 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 OPERACYJNYM  WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ | | | |
| KATEGORIA A UCZEŃ ZNA: | KATEGORIA B UCZEŃ  ROZUMIE: | 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, 450  oraz 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, korzystając  z 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 na  ramionach 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 OPERACYJNYM  WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ | | | |
| KATEGORIA A UCZEŃ ZNA: | KATEGORIA B UCZEŃ  ROZUMIE: | 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 algebraicznych  w 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, 450  oraz 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 o  kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600 | z polem powierzchni  ostrosłupa |
|  | * 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 OPERACYJNYM  WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ | | | |
| KATEGORIA A UCZEŃ ZNA: | KATEGORIA B  UCZEŃ 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 algebraicznych  w 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