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

**OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROGRAMU *MATEMATYKA Z PLUSEM I* PODRĘCZNIKA O NR DOP.**

**780/5/2018**

**OBOWIĄZUJĄCY ZESTAW PODRĘCZNIKÓW WYDANYCH PRZEZ GWO**

* Matematyka 8. Podręcznik do klasy ósmej szkoły podstawowej, *praca zbiorowa pod red. M. Dobrowolskiej*
* Matematyka 8. Zeszyt ćwiczeń, *M. Dobrowolska, M. Jucewicz, M. Karpiński*

**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 liczb w systemie rzymskim *•* cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100
* pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej
* pojęcie dzielnika liczby naturalnej
* pojęcie wielokrotności liczby naturalnej
* pojęcia: liczby naturalnej,

liczby całkowitej, liczby wymiernej* pojęcia: liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby
* pojęcie potęgi o wykładniku: naturalnym *•* pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby
* pojęcie notacji wykładniczej
* algorytmy działań na ułamkach
* reguły dotyczące kolejności wykonywania działań
* własności działań na potęgach i pierwiastkach
 | * jak wyznaczać liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100
* jak rozróżniać liczby pierwsze i liczby złożone
 | * zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000)
* rozkładać liczby na czynniki pierwsze
* znajdować NWD i NWW dwóch

liczb naturalnych* podać liczbę przeciwną do danej oraz odwrotność danej liczby *•* podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego
* odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej *•* obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym
* pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych
* porównywać liczy w przedstawiony sposób
* zamieniać jednostki
* wykonać działania łączne na liczbach
* oszacować wynik działania
* zaokrąglić liczby do podanego rzędu • zapisać w postaci jednej potęgi

iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach* 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
* obliczyćdługość

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
* obliczyćwartość 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 i czworościanu foremnego
* budowę ostrosłupa *•* pojęcie wysokości ostrosłupa
* pojęcie siatki ostrosłupa *•* pojęcie pola powierzchni ostrosłupa
* wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa *•* wzór na obliczanie objętości ostrosłupa *•* pojęcie wysokości ściany bocznej
 |  | prawidłowego*•* obliczyć objętość ostrosłupa *•* wskazaćtrójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek  |  |
| VI. Symetrie | * pojęcie punktów symetrycznych względem

prostej *•* pojęcie osi symetrii figury *•* pojęcie symetralnej odcinka* pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności *•*pojęcie punktów symetrycznych względem punktu
 | *•* pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności  | * rozpoznawać figury symetryczne względem prostej
* wykreślić punkt symetryczny do danego
* rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś nie mają punktów wspólnych
* podać przykłady figur, które mają oś symetrii
* konstruować symetralną odcinka *•* konstrukcyjnie znajdować środek 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 rozłącznych, przecinających się i stycznych
* wzór na obliczanie długości okręgu
* liczbę 
* wzór na obliczanie pola koła
 |  | * obliczyć długość okręgu, znając jego promień lub średnicę
* obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę
* obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścień
 |  |
| 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 liczb w systemie rzymskim *•* zasadę zamiany jednostek  | *•* potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce *•* stosowanie w obliczeniach notacji wykładniczej  | * obliczać dzielną (lub dzielnik), mając dane iloraz, dzielnik (lub dzielną) oraz resztę z dzielenia
* zapisać liczbę w notacji wykładniczej *•* oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki
* 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 algebraiczne i równania  | * pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych
* pojęcie proporcji i jej własności
 | *•* pojęcie proporcjonalności prostej | * obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń
* opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych
* 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 płaszczyźnie  | * warunek istnienia trójkąta *•*cechy przystawania trójkątów
* wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego *•* zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 900, 450, 450 oraz

900, 300, 600 | *•* zasadę klasyfikacji trójkątów i czworokątów  | * sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
* rozpoznać trójkąty przystające
* obliczyć pole wielokąta
* obliczyć wysokość (bok) równoległoboku lub trójkąta, mając dane jego pole oraz bok

(wysokość)* obliczyćdługości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa
* wyprowadzić wzór na obliczanie długości 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
* wyznaczyćśrodek 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 *•* obliczyćoprocentowanie, 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
* rozwiązaćproste 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 symetrii figury | *•* pojęcie figury osiowosymetrycznej *•* pojęcie symetralnej odcinka i jej własności  | * określić własności punktów symetrycznych
* rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś mają punkty wspólne
* 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 do okręgu  | *•*wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności  | * rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu
* rozpoznać styczną do okręgu *•* konstruować styczną do okręgu,

przechodzącą przez dany punkt na okręgu *•* 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 prawdopodobieństwa | *•* sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych | *•* wie, że wyniki doświadczeń losowych można przedstawić w różny sposób | * opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli
* obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie 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
* porównaćliczby 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 o równości długości odcinków na ramionach kąta wyznaczonych przez wierzchołek kąta i punkty styczności  | *•* sposób wyznaczenia liczby  | * konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie
* 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
* 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 matematyki |  |  | * rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi
* 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 *•* wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami
* 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 *•* interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych
 | * rozwiązać zadania 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 i ostrosłupy |  |  | * obliczyć pole powierzchni i objętość 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
* rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi *•* rozpoznać siatkę ostrosłupa
* obliczyć pole powierzchni ostrosłupa
 | * rozwiązać zadania 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 |  |  | * uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna
* konstruować kąty o miarach 150,300, 600, 900,450 oraz 22,50
 | * 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  |  |  | * 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 płaszczyźnie  |  |  |  | * rozwiązać zadania 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 matematyki |  |  |  | * rozwiązać zadania 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 i ostrosłupy |  |  |  | * rozwiązać zadania 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:**

1. – zapamiętanie wiadomości
2. – rozumienie wiadomości
3. – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych