Wymagania programowe na poszczególne stopnie szkolne

MATEMATYKA KLASA 8

Ocena postępów ucznia to wynik oceny stopnia opanowania przez niego określonych wymagań. Aby uczeń otrzymał daną ocenę, powinien opanować wymagania na tę ocenę oraz na oceny niższe.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
| **Stopień** | **I. Potęgi i pierwiastki Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym dodatnim i całkowitej podstawie
 |
| * oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim
 |
| * stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tym samym wykładniku całkowitym dodatnim
 |
| * stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej podstawie i wykładniku całkowitym dodatnim
 |
| * stosuje regułę potęgowania potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich
 |
| * stosuje notację wykładniczą do przedstawiania bardzo dużych i małych liczb
 |
| * przekształca proste wyrażenia algebraiczne, np. z jedną zmienną, z zastosowaniem reguł potęgowania
 |
| * oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych
 |
| * stosuje regułę mnożenia lub dzielenia dwóch pierwiastków drugiego lub trzeciego stopnia
 |
| * rozkłada całkowitą liczbę podpierwiastkową w pierwiastkach kwadratowych i sześciennych na takie dwa czynniki, aby jeden z nich był odpowiednio kwadratem lub sześcianem liczby całkowitej
 |
| * wyłącza czynnik naturalny przed pierwiastek i włącza czynnik naturalny pod pierwiastek
 |
| * określa przybliżoną wartość liczby przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia
 |
| * wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania
 |
|  | * stosuje łącznie wzory dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęg o wykładniku naturalnym do obliczania wartości prostego wyrażenia
 |
| * przedstawia potęgę o wykładniku naturalnym w postaci iloczynu potęg lub ilorazu potęg, lub w postaci potęgi potęgi
 |
| * wyraża za pomocą notacji wykładniczej o wykładniku całkowitym podstawowe jednostki miar
 |
| * wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym potęgi o wykładniku naturalnym
 |
| * wyłącza czynnik liczbowy przed pierwiastek i włącza czynnik liczbowy pod pierwiastek
 |
| * oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu oraz przedstawia pierwiastek w postaci iloczynu lub ilorazu pierwiastków
 |
| * wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierającym pierwiastki
 |
|  | * podaje własnymi słowami definicje: potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim, pierwiastka kwadratowego i sześciennego
 |
| * stosuje łącznie wszystkie twierdzenia dotyczące potęgowania o wykładniku naturalnym do obliczania wartości złożonych wyrażeń
 |
| * rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem notacji wykładniczej wyrażającej bardzo duże i bardzo małe liczby
 |
| * szacuje wartości wyrażeń zawierających potęgi o wykładniku naturalnym oraz pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia
 |
|  | * porównuje wartości potęg lub pierwiastków
 |
| * porządkuje, np. rosnąco, potęgi o wykładniku naturalnym i pierwiastki
 |
| * stosuje łącznie wszystkie twierdzenia dotyczące potęgowania i pierwiastkowania do obliczania wartości złożonych wyrażeń
 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
|  |  | * usuwa niewymierność z mianownika ułamka
 |
| * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. zadania na dowodzenie, z zastosowaniem potęg o wykładniku naturalnym i pierwiastków
 |
|  | * zapisuje wszystkie wzory z rozdziału *Potęgi i pierwiastki* oraz opisuje je poprawnym językiem matematycznym
 |
| * oszacowuje bez użycia kalkulatora wartości złożonych wyrażeń zawierających działania na potęgach o wykładniku naturalnym oraz pierwiastkach
 |
| * rozwiązuje zadania-problemy, np. dotyczące badania podzielności liczb podanych w postaci wyrażenia zawierającego potęgi o wykładniku naturalnym
 |
| * rozwiązuje równania, w których niewiadoma jest liczbą podpierwiastkową lub czynnikiem przed pierwiastkiem, lub wykładnikiem potęgi
 |
| **Stopień** | **II. Własności figur płaskich Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego w prostych zadaniach
 |
| * stosuje wzory na pola kwadratu, trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego w prostych zadaniach
 |
| * stosuje wzór na środek odcinka
 |
| * dla danych dwóch punktów kratowych wyznacza inne punkty kratowe należące do prostej przechodzącej przez dane punkty
 |
|  | * stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do rozwiązywania nieskomplikowanych zadań
 |
|  | * stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego do rozwiązywania złożonych zadań
 |
| * stosuje zależności między długościami boków w trójkątach prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do rozwiązywania złożonych zadań
 |
| * stosuje wzór na pole wielokąta o wierzchołkach w punktach kratowych
 |
|  | * wyprowadza wzory na długości przekątnej kwadratu i dłuższej przekątnej sześciokąta foremnego oraz wysokość trójkąta równobocznego
 |
| * wyprowadza wzory na pola trójkąta równobocznego, sześciokąta foremnego i kwadratu
 |
|  | * rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności różnych wielokątów
 |
| **Stopień** | **III. Rachunek algebraiczny i równania Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany

– proste przykłady |
| * mnoży dwumian przez dwumian i wykonuje redukcję wyrazów podobnych – proste przykłady
 |
| * rozwiązuje proste równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych
 |
| * rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi
 |
|  | * rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
|  |  |  |  | * rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi
 |
|  | * zapisuje rozwiązania typowych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych
 |
| * rozwiązuje zadania przedstawione w postaci rysunku lub opisane słownie z zastosowaniem mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian
 |
| * rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, które mają jedno rozwiązanie, nieskończenie wiele rozwiązań albo nie mają rozwiązania
 |
|  | * zapisuje rozwiązania złożonych zadań tekstowych w postaci wyrażeń algebraicznych
 |
| * podnosi dwumian do kwadratu
 |
| * rozwiązuje równania, które wymagają wielu przekształceń, aby je doprowadzić do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
 |
| * rozwiązuje złożone zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami dotyczącymi punktów procentowych
 |
|  | * ustala reguły: mnożenia jednomianu przez sumę algebraiczną oraz mnożenia dwóch sum algebraicznych
 |
| * odkrywa wzory skróconego mnożenia na kwadrat sumy i różnicy dwóch wyrażeń oraz na różnicę kwadratów dwóch wyrażeń
 |
| * stosuje rachunek algebraiczny do rozwiązywania zadań na dowodzenie
 |
| **Stopień** | **IV. Bryły Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych i prawidłowych – proste przypadki
 |
| * wśród brył wyróżnia ostrosłupy, podaje przykłady ostrosłupów, np. w architekturze, otoczeniu
 |
| * wskazuje elementy ostrosłupów (np. krawędzie podstawy, krawędzie boczne, wysokość bryły, wysokości ścian bocznych), rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe
 |
| * oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupów prawidłowych oraz takich, które nie są prawidłowe – proste przypadki
 |
|  | * stosuje wzór na długość przekątnej sześcianu
 |
| * podaje nazwy różnych ostrosłupów
 |
| * rozpoznaje siatki ostrosłupów
 |
| * rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem własności graniastosłupów i ostrosłupów
 |
| * rozwiązuje typowe zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów
 |
| * wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków w ostrosłupach i graniastosłupach
 |
|  | * rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów
 |
|  | * wyznacza liczbę przekątnych dowolnego graniastosłupa
 |
| * wyprowadza wzór na długość przekątnej sześcianu
 |
| * rysuje graniastosłupy, ostrosłupy oraz ich siatki
 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
|  |  | * stosuje własności trójkątów prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60° do obliczania długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach
 |
|  | * wykorzystuje własności graniastosłupów i ostrosłupów w nietypowych zadaniach
 |
| **Stopień** | **V. Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * oblicza, ile jest obiektów o danej własności, dogodną dla siebie metodą w prostych przypadkach, np. ile jest liczb naturalnych dwucyfrowych, trzycyfrowych, dzielników dwucyfrowej liczby naturalnej, dwucyfrowych liczb pierwszych (złożonych)
 |
| * przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające np. na rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub na losowaniu kuli spośród zestawu kul i zapisuje wyniki tych doświadczeń w dogodny dla siebie sposób
 |
| * znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających np. na jednokrotnym rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub na jednokrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul, a także wypisuje te zdarzenia
 |
| * rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe w doświadczeniach losowych opisanych wyżej
 |
| * oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych, polegających na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry lub losowaniu kuli spośród zestawu kul
 |
|  | * oblicza, ile jest liczb o danej własności, dogodną dla siebie metodą – trudniejsze przypadki, np. liczbę reszt z dzielenia dowolnej liczby naturalnej przez daną liczbę jednocyfrową
 |
| * analizuje wyniki prostych doświadczeń losowych polegających np. na rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul
 |
|  | * wyprowadza wzór na liczbę kolejnych elementów skończonych zbiorów liczbowych i stosuje go do rozwiązywania zadań
 |
| * przedstawia wyniki doświadczenia losowego różnymi sposobami, np. za pomocą tabeli liczebności, tabeli częstości, diagramów słupkowych, kołowych procentowych
 |
|  | * oblicza, ile jest obiektów o danej własności, dogodną dla siebie metodą – złożone przypadki
 |
| * znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry, a także wypisuje te zdarzenia
 |
| * oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie innymi kostkami niż sześcienna kostka do gry
 |
| * rozwiązuje problemy przy wykorzystaniu pojęcia prawdopodobieństwa zdarzenia losowego
 |
| * przedstawia wyniki doświadczenia losowego za pomocą drzewa
 |
|  | * oblicza, ile jest liczb *x* spełniających warunki: *a* ≤ *x* ≤ *b*, *a < x < b*, *a* ≤ *x < b*, *a < x* ≤ *b*, gdzie *a* i *b* są liczbami całkowitymi
 |
| * wie, jaką minimalną i jaką maksymalną wartość może mieć prawdopodobieństwo zdarzenia w dowolnym doświadczeniu losowym
 |
| **Stopień** | **VI. Okrąg, koło Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * oblicza za pomocą wzorów długość okręgu i pole koła o danym promieniu lub danej średnicy
 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
|  |  |  |  | * oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu – proste przypadki
 |
| * oblicza promień lub średnicę koła o danym polu – proste przypadki
 |
| * rozwiązuje proste zadania o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola koła
 |
|  | * podaje, jak wyprowadzić wzory na długość okręgu i pole koła o danym promieniu
 |
| * przekształca wzór na długość okręgu, aby obliczyć promień lub średnicę okręgu
 |
| * przekształca wzór na pole koła, aby obliczyć promień lub średnicę koła
 |
|  | * rozwiązuje złożone zadania o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola koła
 |
|  | * rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem obliczania długości okręgu i pola koła
 |
| **Stopień** | **VII. Symetrie Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta
 |
| * rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
 |
| * wskazuje na rysunku osie symetrii figur osiowosymetrycznych i środek symetrii figur środkowosymetrycznych
 |
|  | * podaje i stosuje w prostych zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta
 |
| * uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury
 |
| * uzupełnia figurę do figury środkowosymetrycznej przy danych: środku symetrii figury i części figury
 |
| * rysuje figurę (punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem prostej
 |
| * rysuje figurę (punkt, odcinek, okrąg) symetryczną do danej względem punktu
 |
|  | * wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem osi układu współrzędnych
 |
| * wyznacza współrzędne punktów symetrycznych do danych względem początku układu współrzędnych
 |
| * rysuje figurę (np. trójkąt, trapez) symetryczną do danej względem prostej
 |
| * rysuje figurę (np. trójkąt, trapez) symetryczną do danej względem punktu
 |
| * rysuje na papierze w kratkę figury symetryczne względem osi i względem punktu
 |
|  | * stosuje w złożonych zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta
 |
| * znajduje liczbę osi symetrii figur osiowosymetrycznych i zaznacza te osie na rysunku
 |
| * znajduje środek symetrii figury lub uzasadnia jego brak
 |
|  | * rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem własności symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta oraz figur osiowo- i środkowosymetrycznych
 |

POWTÓRZENIE WIADOMOŚCI DO EGZAMINU ÓSMOKLASISTY

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
| **Stopień** | **I. Ułamki zwykłe i dziesiętne Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * dodaje i odejmuje ułamki zwykłe w wyrażeniach dwuargumentowych
 |
| * mnoży ułamki zwykłe w wyrażeniach dwuargumentowych
 |
| * dzieli ułamki zwykłe w wyrażeniach dwuargumentowych
 |
| * zamienia ułamek dziesiętny na zwykły i odwrotnie oraz zaokrągla ułamek dziesiętny z określoną dokładnością
 |
| * dodaje i odejmuje ułamki dziesiętne sposobem pisemnym
 |
| * mnoży ułamki dziesiętne sposobem pisemnym
 |
| * wykonuje działanie dwuargumentowe na ułamkach zwykłych i dziesiętnych
 |
| * stosuje kolejność wykonywania działań podczas obliczania wartości wyrażenia złożonego z co najwyżej trzech działań
 |
| * zapisuje działania sformułowane słownie
 |
| * podaje przybliżenia dziesiętne liczb, szacuje wyniki
 |
| * oblicza ułamek danej liczby i stosuje ten typ obliczeń w zadaniach praktycznych
 |
|  | * dodaje i odejmuje ułamki zwykłe w wyrażeniach kilkuargumentowych
 |
| * mnoży więcej niż dwa ułamki zwykłe
 |
| * oblicza wartość wyrażenia zawierającego więcej niż trzy działania arytmetyczne
 |
| * zamienia dowolny ułamek dziesiętny na zwykły i odwrotnie (gdy to jest możliwe)
 |
| * dodaje i odejmuje więcej niż dwa ułamki dziesiętne
 |
|  | * oblicza liczbę na podstawie jej ułamka
 |
| * oblicza, jaką częścią jednej liczby jest druga liczba
 |
| * porównuje ułamek zwykły i dziesiętny
 |
| * wskazuje okresy rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych
 |
| * oblicza niewiadome: składnik, odjemnik, odjemną, dzielnik, dzielną, czynnik
 |
| * rozwiązuje zadania praktyczne prowadzące do porównywania różnicowego i ilorazowego, obliczania ułamka danej liczby, liczby na podstawie jej ułamka oraz wartości wyrażenia
 |
|  | * porządkuje zbiory liczb zawierające ułamki zwykłe i dziesiętne dowolną metodą
 |
| * wstawia nawiasy w wyrażeniu tak, aby otrzymać określoną wartość
 |
| * zamienia jednostki, np. długości, masy
 |
| * wybiera ze zbioru ułamków zwykłych te, które mają rozwinięcie dziesiętne skończone lub nieskończone okresowe
 |
| * rozwiązuje zadania złożone lub problemowe zadania tekstowe, m.in. z zastosowaniem obliczeń na ułamkach
 |
|  | * rozwiązuje zadania-problemy typu: *Trzej strzelcy strzelają do celu. Pierwszy strzela co 6 s, drugi co 8 s, a trzeci co 10 s. Ile razy strzelcy wystrzelą jednocześnie w ciągu 15 minut?*
 |
| * buduje kwadrat magiczny z wykorzystaniem ułamków
 |
| * przedstawia ułamki w postaci sumy ułamków egipskich
 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
|  | * znajduje zadaną cyfrę po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym ułamka
 |
| * wyjaśnia, kiedy nie można zamienić ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny o rozwinięciu dziesiętnym skończonym
 |
| **Stopień** | **II. Procenty Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * zapisuje ułamki o wybranych mianownikach, np. 100, 25, 4, w postaci procentów
 |
| * zapisuje procent wyrażony liczbą całkowitą w postaci ułamka lub liczby całkowitej, np. 25%=0,25= 1 , 200%  2

4 |
| * odczytuje i zaznacza wskazany procent pola figury (25%, 50%)
 |
| * stosuje algorytm obliczania procentu danej liczby całkowitej, wykorzystując również kalkulator
 |
|  | * zamienia dowolną liczbę na procent
 |
| * zamienia procenty na liczbę
 |
| * odczytuje i zaznacza wskazany procent figury (20%, 25%, 50%, 75%)
 |
| * stosuje obliczanie procentu danej wielkości w zadaniach praktycznych (np. dotyczących ceny)
 |
| * stosuje wybrany algorytm obliczania liczby na podstawie danego jej procentu
 |
| * stosuje wybrany algorytm obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
 |
|  | * zaznacza dowolny procent figury
 |
| * odczytuje, jaki procent figury jest zaznaczony – złożone przypadki
 |
| * oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu oraz jakim procentem jednej liczby jest druga liczba w złożonych przypadkach
 |
| * rozwiązuje typowe zadania tekstowe dotyczące obliczeń procentowych – jednokrotne obniżki i podwyżki cen
 |
|  | * stosuje obliczenia procentowe w zadaniach złożonych i problemach, dotyczące co najwyżej dwukrotnych podwyżek i obniżek cen, lokat, kredytów i stężeń roztworów, podatku
 |
|  | * zdobyte wiadomości stosuje w praktyce, np. potrafi efektywnie oszacować oprocentowania w różnych bankach, określić nowe stężenie roztworu po zmianie zawartości jego składników
 |
| **Stopień** | **III. Figury płaskie Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * rozróżnia i rysuje punkty, odcinki, proste, półproste, łamane
 |
| * oblicza długość łamanej
 |
| * rozpoznaje proste i odcinki prostopadłe oraz równoległe
 |
| * rozpoznaje kąty: proste, ostre, rozwarte, półpełne i pełne
 |
| * rozróżnia kąty: wierzchołkowe, przyległe, naprzemianległe i odpowiadające
 |
| * rozróżnia trójkąty ze względu na boki i kąty oraz podaje ich nazwy
 |
| * stosuje w zadaniach warunek konieczny istnienia trójkąta
 |
| * stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta w prostych zadaniach
 |
| * rysuje wysokości w trójkącie
 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
|  |  |  |  |  | * rozpoznaje trójkąty przystające
 |
| * zna pojęcie pola figury i jednostki pola oraz wykorzystuje tę wiedzę w prostych zadaniach
 |
| * korzysta ze wzoru na pole trójkąta w prostych zadaniach
 |
| * rozpoznaje kwadraty i prostokąty oraz wskazuje ich boki i przekątne
 |
| * rozpoznaje romby i równoległoboki oraz wskazuje ich boki i przekątne
 |
| * rozpoznaje trapezy oraz podaje nazwy ich boków i wskazuje przekątne
 |
| * korzysta ze wzoru na pola kwadratu i prostokąta w prostych zadaniach
 |
| * korzysta ze wzorów na pola równoległoboku, rombu i trapezu w prostych zadaniach
 |
|  | * stosuje pojęcia odległości punktu od prostej i odległości między prostymi równoległymi w prostych zadaniach
 |
| * rysuje proste oraz odcinki prostopadłe i równoległe
 |
| * rysuje kąty: wierzchołkowe, przyległe, naprzemianległe i odpowiadające
 |
| * stosuje w typowych zadaniach własności kątów wierzchołkowych i przyległych
 |
| * rysuje kąty: proste, ostre, rozwarte, półpełne i pełne
 |
| * rozróżnia kąt zewnętrzny i wewnętrzny; podaje nazwy boków trójkąta prostokątnego
 |
| * stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych czworokąta w prostych zadaniach
 |
| * sprawdza, czy dwa trójkąty są przystające na podstawie cech przystawania
 |
| * stosuje w prostych zadaniach podstawowe własności czworokątów
 |
| * zamienia jednostki pola oraz stosuje je do rozwiązywania prostych zadań
 |
| * korzysta ze wzoru na pole trójkąta w typowych zadaniach
 |
| * korzysta ze wzoru na pola kwadratu i prostokąta w typowych zadaniach
 |
| * korzysta ze wzorów na pola równoległoboku, rombu i trapezu w typowych zadaniach
 |
|  | * rozróżnia kąty wklęsłe i wypukłe
 |
| * stosuje w typowych zadaniach własności kątów naprzemianległych i odpowiadających
 |
| * wskazuje w dowolnym trójkącie kąt o największej i najmniejszej mierze oraz najdłuższy i najkrótszy bok
 |
| * stosuje cechy przystawania trójkątów w typowych zadaniach
 |
| * rozróżnia trapezy równoramienne i prostokątne
 |
| * rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności trójkątów i czworokątów
 |
| * korzysta ze wzoru na pole trójkąta w złożonych zadaniach
 |
| * korzysta ze wzoru na pola kwadratu i prostokąta w złożonych zadaniach
 |
| * korzysta ze wzorów na pola równoległoboku, rombu i trapezu w złożonych zadaniach
 |
|  | * rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem wszystkich własności poznanych wielokątów
 |
| * rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem cech przystawania trójkątów
 |
| * uzasadnia równość kątów wierzchołkowych
 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
|  |  | * uzasadnia równoległość prostych przy danych kątach naprzemianległych i odpowiadających
 |
| * uzasadnia twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie i czworokącie
 |
| * wyprowadza wzory na pola trójkąta, równoległoboku, rombu i trapezu
 |
| * rozwiązuje trudniejsze zadania z zastosowaniem wzorów na obliczanie pól trójkątów i czworokątów, a także wykorzystuje te wzory do obliczania długości boków i wysokości tych wielokątów
 |
| * zaznacza kąt zewnętrzny trójkąta
 |
|  | * uzasadnia twierdzenie o zależności między miarą kąta zewnętrznego trójkąta a miarami kątów wewnętrznych nieprzyległych do tego kąta
 |
| * uzasadnia własności trójkątów i czworokątów
 |
| * stosuje wiadomości i umiejętności dotyczące własności figur płaskich i ich pól w nowych, nietypowych sytuacjach
 |
| **Stopień** | **IV. Liczby wymierne Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * zaznacza liczby całkowite na osi liczbowej
 |
| * znajduje odwrotność danej liczby
 |
| * porównuje dwie liczby całkowite
 |
| * dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby całkowite
 |
| * wskazuje kolejność wykonywania działań w wyrażeniu arytmetycznym
 |
| * oblicza wartość niezłożonego wyrażenia arytmetycznego w zbiorze liczb całkowitych
 |
| * zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi i odwrotnie
 |
| * oblicza pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia z liczb naturalnych
 |
| * wykorzystuje kalkulator do szukania rozwinięć dziesiętnych liczb niewymiernych oraz obliczania wartości potęg i pierwiastków
 |
|  | * zaznacza na osi liczby wymierne, gdy ma odpowiednio dostosowaną jednostkę
 |
| * mnoży i dzieli w zbiorze liczb wymiernych
 |
| * oblicza wartość niezłożonego wyrażenia arytmetycznego w zbiorze liczb wymiernych z uwzględnieniem kolejności działań
 |
| * oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładniku naturalnym
 |
| * oblicza pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia z liczb wymiernych
 |
|  | * samodzielnie ustala jednostkę, aby zaznaczyć podane liczby wymierne na osi liczbowej
 |
| * porównuje liczby wymierne
 |
| * dodaje i odejmuje liczby wymierne
 |
| * rozwiązuje zadania o treści praktycznej z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych
 |
|  | * oblicza wartość złożonego wyrażenia arytmetycznego z zastosowaniem potęg i pierwiastków
 |
| * rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych
 |
|  | * rozwiązuje problemy z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych
 |
| * odróżnia liczby wymierne od niewymiernych
 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
|  | * podaje przybliżenia liczb niewymiernych
 |
| * oblicza ostatnią cyfrę zadanej potęgi liczby naturalnej nie większej niż 10
 |
| * oblicza nieznaną liczbę w wyrażeniu zawierającym pierwiastki
 |
| **Stopień** | **V. Rachunek algebraiczny Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * podaje nazwę wyrażenia algebraicznego
 |
| * zapisuje wyrażenie algebraiczne opisane słownie
 |
| * odczytuje współczynniki liczbowe wyrazów sumy algebraicznej
 |
| * dodaje i odejmuje sumy algebraiczne
 |
| * redukuje wyrazy podobne o współczynnikach całkowitych
 |
| * mnoży sumę algebraiczną przez liczbę naturalną
 |
| * oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb całkowitych
 |
| * oblicza średnią arytmetyczną dwóch liczb naturalnych
 |
|  | * redukuje wyrazy podobne o współczynnikach wymiernych
 |
| * oblicza wartości liczbowe prostych wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb wymiernych
 |
| * oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb
 |
| * mnoży sumę algebraiczną przez liczbę całkowitą
 |
| * wskazuje wspólny czynnik liczbowy wśród wyrazów sumy
 |
|  | * zapisuje złożone wyrażenie algebraiczne (z kilkoma działaniami) i podaje jego nazwę
 |
| * mnoży sumę algebraiczną przez liczbę wymierną
 |
|  | * wyłącza wspólny czynnik liczbowy przed nawias
 |
| * układa wyrażenie algebraiczne do reprezentacji graficznej, rysunkowej i odwrotnie
 |
| * rozwiązuje zadanie tekstowe prowadzące do ułożenia wyrażenia algebraicznego
 |
| * stosuje w zadaniach tekstowych średnią arytmetyczną kilku wielkości
 |
| * oblicza wartości liczbowe złożonych wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb wymiernych z uwzględnieniem obliczeń procentowych
 |
|  | * buduje wyrażenia algebraiczne będące uogólnieniem cyklicznie powtarzającej się zależności między wielkościami
 |
| * rozwiązuje zadania-problemy związane z układaniem wyrażeń algebraicznych, obliczaniem ich wartości i stosowaniem średniej arytmetycznej
 |
| **Stopień** | **VI. Równania Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * sprawdza, czy dana liczba całkowita jest pierwiastkiem równania
 |
| * rozwiązuje proste zadania praktyczne z zastosowaniem równań na porównywanie różnicowe i ilorazowe
 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
|  |  |  |  |  | * rozwiązuje równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z występującymi po prawej i lewej stronie sumami algebraicznymi
 |
| * rozróżnia wielkości wprost proporcjonalne na podstawie tabelek i opisu słownego
 |
|  | * sprawdza, czy dana liczba wymierna jest pierwiastkiem równania
 |
| * rozwiązuje równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. zawierające nawiasy okrągłe
 |
| * przedstawia za pomocą równania sytuację opisaną graficznie
 |
| * rozwiązuje typowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań, m.in. z uwzględnieniem wzorów na pola i obwody figur płaskich
 |
| * rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych
 |
|  | * oblicza stosunek danych wielkości wyrażonych w różnych jednostkach
 |
| * wskazuje w proporcji wyrazy skrajne i środkowe oraz stosuje warunek równości iloczynów wyrazów skrajnych i środkowych
 |
| * rozwiązuje równanie w postaci proporcji
 |
|  | * przekształca wzory, aby wyznaczyć dowolną wielkość
 |
| * rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem równań, uwzględniające obliczenia procentowe
 |
| * zapisuje zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi
 |
| * rozwiązuje równanie w postaci proporcji zawierające np. nawiasy
 |
|  | * stosuje poznane wiadomości i umiejętności w złożonych, nietypowych sytuacjach zadaniowych lub problemach
 |
| **Stopień** | **VII. Twierdzenie Pitagorasa Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * odczytuje współrzędne punktów kratowych zaznaczonych w układzie współrzędnych
 |
| * zaznacza punkty kratowe, gdy są dane ich współrzędne
 |
| * podaje przykłady twierdzeń
 |
| * wyróżnia w twierdzeniu założenie i tezę
 |
| * w trójkącie prostokątnym położonym dowolnie na płaszczyźnie wskazuje przyprostokątne i przeciwprostokątną
 |
| * zapisuje symbolicznie tezę twierdzenia Pitagorasa
 |
| * oblicza długość przeciwprostokątnej, gdy są dane długości przyprostokątnych (liczby naturalne)
 |
|  | * rysuje układ współrzędnych na płaszczyźnie i nazywa jego osie
 |
| * oblicza długość odcinka równoległego do osi układu współrzędnych
 |
| * rozróżnia hipotezy prawdziwe i nieprawdziwe
 |
| * oblicza długość dowolnego boku trójkąta prostokątnego, gdy są dane długości dwóch pozostałych boków
 |
| * rozwiązuje proste zadania tekstowe z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa
 |
| * znajduje współrzędne środka odcinka, gdy są dane współrzędne jego końców
 |
|  | * uzasadnia graficznie twierdzenie Pitagorasa
 |
| * rozwiązuje typowe zadania tekstowe z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa
 |
| * oblicza długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych
 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
|  |  | * znajduje współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dane są współrzędne jednego końca i środka tego odcinka
 |
| * przeprowadza dowody twierdzeń, np.: suma miar kątów trójkąta, czworokąta, podzielność liczb
 |
| * stosuje twierdzenie Pitagorasa w zadaniach dotyczących czworokątów
 |
| * rozwiązuje złożone zadania tekstowe z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa
 |
|  | * odkrywa sposób znajdowania trójkątów pitagorejskich
 |
| * rozwiązuje zadania-problemy z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i sprawdza, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny
 |
| **Stopień** | **VIII. Graniastosłupy Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * wskazuje graniastosłupy wśród wielościanów
 |
| * wskazuje prostopadłościan i sześcian wśród graniastosłupów
 |
| * wskazuje na modelu krawędzie, wierzchołki i ściany graniastosłupa
 |
| * rysuje siatkę prostopadłościanu i sześcianu
 |
| * oblicza pole powierzchni całkowitej prostopadłościanu oraz sześcianu z wykorzystaniem gotowych wzorów
 |
| * zna podstawowe jednostki objętości
 |
| * oblicza objętość sześcianu oraz prostopadłościanu z wykorzystaniem gotowych wzorów
 |
|  | * rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych
 |
| * oblicza pole powierzchni całkowitej dowolnego graniastosłupa prostego w prostych zadaniach o kontekście praktycznym
 |
| * oblicza objętość dowolnego graniastosłupa prostego w prostych zadaniach o kontekście praktycznym
 |
|  | * określa własności graniastosłupów prostych
 |
| * klasyfikuje graniastosłupy
 |
| * zamienia jednostki pola i objętości
 |
| * rozwiązuje zadania wymagające przekształcania wzorów na pole powierzchni lub objętość graniastosłupa
 |
|  | * odkrywa wzory na liczbę krawędzi oraz wierzchołków graniastosłupa
 |
| * oblicza pole powierzchni całkowitej lub objętość graniastosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa
 |
| * rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem wzorów na pole powierzchni i objętość graniastosłupów
 |
|  | * rysuje siatkę graniastosłupa w skali
 |
| * wyprowadza wzory na pola powierzchni i objętości graniastosłupów
 |
| * rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące pól i objętości graniastosłupów, np. podejmuje decyzję, czy można narysować siatkę graniastosłupa, gdy są spełnione określone warunki
 |
| **Stopień** | **IX. Elementy statystyki opisowej Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * zbiera dane ze wskazanych źródeł, np. prasy, internetu, rocznika statystycznego
 |
| * segreguje dane
 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
|  |  |  |  |  | * odczytuje dane statystyczne przedstawione tabelarycznie oraz w postaci diagramów słupkowych pionowych i poziomych (w tym procentowych)
 |
| * przedstawia dane w tabeli i w postaci diagramu słupkowego pionowego i poziomego
 |
| * oblicza średnią arytmetyczną kilku danych
 |
|  | * zbiera samodzielnie dane statystyczne
 |
| * odpowiada na pytania związane z analizą danych przedstawionych różnymi sposobami
 |
| * przedstawia dane w postaci diagramu kołowego (w tym procentowego)
 |
| * określa cechy charakterystyczne dla danych statystycznych (np. wartość największą, najmniejszą)
 |
|  | * znajduje różne źródła informacji
 |
| * przedstawia zebrane dane za pomocą wykresów liniowych
 |
| * interpretuje dane przedstawiane różnymi sposobami
 |
| * na podstawie liczebności zmiennej określa jej częstość
 |
| * rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące średniej arytmetycznej
 |
|  | * formułuje wnioski wynikające z opracowanych danych
 |
| * układa pytania do gotowych diagramów i wykresów
 |
| * rozwiązuje złożone zadania tekstowe dotyczące średniej arytmetycznej
 |
|  | * wykonuje np. statystyczne zadanie projektowe lub badawcze (sformułuje problem, pytania pośrednie, hipotezy, zaplanuje przebieg badania, stworzy narzędzia badań, zbierze i zapisze dane, uporządkuje je, przedstawi graficznie, zinterpretuje, wyciągnie wnioski, postawi tezę, dokona prezentacji z wykorzystaniem np. multimediów)
 |
| * przedstawia dane statystystyczne za pomocą piramidy populacji, interpretuje te dane
 |
| * wyznacza rozstęp i modę danych
 |