**Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny**

**Matematyka - KLASA VIII**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |  | • 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 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | • 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 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |  | • 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: *axb*, *a<x<b*, *ax<b*, *a<xb*, 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 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | • 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 |