Katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne

**Klasa 8**

# POZIOMY WYMAGAŃ

Oczekiwane osiągnięcia uczniów w wyniku realizacji programu *Matematyka wokół nas* to wymagania programowe. Wydzielone zostały następujące poziomy wymagań programowych:

* konieczne (K),
* podstawowe (P),
* rozszerzające (R),
* dopełniające (D),
* wykraczające (W) – jest to oczywiście tylko propozycja, ponieważ każdy nauczyciel powinien określić własne wymaga- nia z tego poziomu.

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.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Stopień** | | | | | **Poziom wymagań** | |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | Wymagania konieczne to wiadomości i umiejętności, które umożliwiają uczniowi świadome korzystanie z lekcji oraz wykonywanie prostych zadań mających związek z życiem codziennym. | K |
|  | | Wymagania podstawowe to wiadomości i umiejętności stosunkowo łatwe do opanowania, użytecz- ne w życiu codziennym i absolutnie niezbędne do kontynuowania nauki na wyższym poziomie. | K  P |
|  | | | Wymagania rozszerzające to wiadomości oraz umiejętności średnio trudne, wspierające tematy podstawowe i rozwijane na wyższym etapie kształcenia. | K  P  R |
|  | | | | Wymagania dopełniające to wiadomości i umiejętności złożone lub o charakterze problemowym. | K  P  R  D |
|  | | | | | Wymagania wykraczające to wiadomości i umiejętności spoza podstawy programowej, często związane ze szczególnymi zainteresowaniami ucznia z danej dziedziny. | K  P  R  D  W |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 i pierścień kołowy 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 za pomocą wzoru pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień |
|  | | * 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 |
| * rozwiązuje proste zadania o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania pola pierścienia kołowego |
|  | | | * 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 |
| * wyprowadza wzór na pole pierścienia kołowego |
| * rozwiązuje złożone zadania o treści praktycznej z zastosowaniem obliczania pola pierścienia kołowego |
|  | | | | | * rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem obliczania długości okręgu, pola koła i pola pierścienia kołowego |
| **Stopień** | | | | | **VII. Symetria 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 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **Opis wymagań** |
| **Stopień** | | | | | **VIII. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa Uczeń:** |
| **6** | **5** | **4** | **3** | **2** |
|  |  |  |  |  | * stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach – proste przypadki |
| * stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – typowe zadania |
| * znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania |
| * zapisuje w dogodny dla siebie sposób zdarzenia elementarne w powyższych doświadczeniach losowych |
|  | | * rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe oraz zdarzenia, które są możliwe, w doświadczeń losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania |
| * oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania – proste przypadki |
|  | | | * oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych, polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w typowych zadaniach |
|  | | | | * stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków – złożone zadania |
| * przedstawia w postaci drzewa wyniki doświadczeń losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania |
| * oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych, polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w złożonych zadaniach |
|  | | | | | * oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na losowaniu trzech elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w nietypowych zadaniach |
| * rozwiązuje nietypowe zadania, problemy z zastosowaniem reguł mnożenia i dodawania oraz obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry albo dwukrotnym losowaniu kuli spośród zestawu kul ze zwracaniem lub bez zwracania |