**WYMAGANIA EDUKACYJNE. KLASA 6**

| **Lp.** | **Temat** | **Wymagania podstawowe** | | **Wymagania ponadpodstawowe** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ocena dopuszczająca** | **ocena dostateczna** | **ocena dobra** | **ocena bardzo dobra** | **ocena celująca** |
|  |  | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **Potęgi i pierwiastki** | | | | | | |
| **1.** | 1. Mnożenie i dzielenie potęg o tej samej podstawie | • mnoży i dzieli potęgi o jednakowych podstawach i wykładnikach całkowitych dodatnich, | • rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem mnożenia i dzielenia potęg o jednakowych podstawach i wykładnikach całkowitych dodatnich. | • rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem mnożenia i dzielenia potęg o jednakowych podstawach i wykładnikach naturalnych. |  |  |
| **2.** | 2. Mnożenie i dzielenie potęg o tym samym wykładniku | • mnoży i dzieli potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach całkowitych dodatnich, | • rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem mnożenia i dzielenia potęg o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach całkowitych dodatnich. |  | • rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem mnożenia i dzielenia potęg o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach naturalnych. | • rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem mnożenia i dzielenia potęg o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach całkowitych. |
| **3.** | 3. Potęga potęgi | • podnosi potęgę do potęgi, | • rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem potęgowania potęgi. | • rozwiązuje zadania z zastosowaniem potęgowania potęgi, np. zadania na dowodzenie. | • rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem potęgowania potęgi. | • rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem potęgowania potęgi, np. zadania na dowodzenie. |
| **4.** | 4. Notacja wykładnicza | • odczytuje i zapisuje bardzo duże i bardzo małe liczby w notacji wykładniczej, | • rozwiązuje proste zadania o treści praktycznej z zastosowaniem notacji wykładniczej. | • odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej , gdy  i *k* jest liczbą całkowitą, | • zamienia jednostki miar z wykorzystaniem notacji wykładniczej, | • rozwiązuje złożone zadania o treści praktycznej z zastosowaniem notacji wykładniczej. |
| **5.** | 5. Pierwiastek z iloczynu, iloczyn pierwiastków | • oblicza pierwiastek z iloczynu. | • mnoży pierwiastki tego samego stopnia. | • rozwiązuje zadania na obliczanie pierwiastka z iloczynu i mnożenia pierwiastków tego samego stopnia. | • rozwiązuje złożone zadania na obliczanie pierwiastka z iloczynu i mnożenia pierwiastków tego samego stopnia. |  |
| **6.** | 6. Wyłączanie czynnika przed pierwiastek, włączanie czynnika pod pierwiastek | • wyłącza liczbę przed pierwiastek i włącza liczbę pod pierwiastek. | • rozwiązuje proste zadania, np. na porównywanie (porządkowanie) pierwiastków, wymagające wyłączania liczby przed pierwiastek lub włączania liczby pod pierwiastek. | • wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie i mnożenie) na pierwiastkach. | • wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie i mnożenie) na pierwiastkach, w których trzeba wyłączać liczbę przed pierwiastek lub włączać liczbę pod pierwiastek. |  |
| **7.** | 7. Pierwiastek z ilorazu, iloraz pierwiastków | • oblicza pierwiastek z ilorazu, | • dzieli pierwiastki tego samego stopnia. | • rozwiązuje złożone zadania na obliczanie pierwiastka z ilorazu i dzielenia pierwiastków tego samego stopnia, | • usuwa niewymierność z mianowników ułamków. |  |
| **8.** | 8. Szacowanie wartości wyrażeń zawierających pierwiastki | • szacuje wartość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz prostego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki. | • porównuje wartość prostego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną. | • szacuje wartość złożonego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki,  • znajduje liczby naturalne na osi liczbowej, między którymi znajduje się wartość danego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki. | • porównuje wartość złożonego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną. |  |
|  | **Własności figur płaskich** | | | | | |
|  | 1. Przekątna kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego | • stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego w prostych zadaniach. |  | • stosuje zależności między długościami boków w trójkątach prostokątnych o kątach ostrych 45°, 45° oraz 30°, 60°. | • wyprowadza wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego oraz stosuje je do rozwiązywania złożonych zadań, |  |
|  | 2. Pola wielokątów foremnych | • stosuje wzory na pola kwadratu, trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego w prostych zadaniach. |  | • wyprowadza wzory na pola trójkąta równobocznego i sześciokąta foremnego oraz stosuje je do rozwiązywania złożonych zadań. |  |  |
|  | 3. Współliniowość punktów kratowych | • dla danych dwóch punktów kratowych wyznacza inne punkty kratowe należące do prostej przechodzącej przez dane punkty. |  | • wyznacza współrzędne współliniowych punktów kratowych w układzie współrzędnych. |  | • stosuje poznane wiadomości i umiejętności w złożonych zadaniach, problemach. |
|  | **Rachunek algebraiczny i równania** | | | | | |
|  | 1. Mnożenie sumy algebraicznej przez jednomian | • mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany – proste przykłady. | • doprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci – proste przykłady. | • rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian. |  |  |
|  | 2. Mnożenie sum algebraicznych | • mnoży dwumian przez dwumian i wykonuje redukcję wyrazów podobnych – proste przykłady. |  | • podnosi dwumian do kwadratu, | • rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem mnożenia dwóch dwumianów. | • rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem mnożenia dwóch dwumianów, np. zadania na dowodzenie. |
|  | 3. Rozwiązywanie równań | • sprawdza, czy liczba spełnia proste równanie,  • rozwiązuje proste równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych, | • rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą. |  | • rozwiązuje równania, które wymagają wielu przekształceń, aby je doprowadzić do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą. |  |
|  | 4. Równania – zadania tekstowe | • rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą | • rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami procentowymi. | • rozwiązuje złożone zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, np. z obliczeniami dotyczącymi punktów procentowych. |  |  |
|  | **Bryły** | | | | | |
|  | 1. Graniastosłupy – pole powierzchni i objętość | • oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych, prawidłowych – proste przypadki. | • rozwiązuje proste zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupa. | • oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych, prawidłowych – złożone przypadki. | • rozwiązuje złożone zadania o tematyce praktycznej z zastosowaniem obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupa. |  |
|  | 2. Ostrosłupy | • wśród różnych brył wyróżnia ostrosłupy i podaje ich nazwy,  • podaje przykłady ostrosłupów np. w architekturze, otoczeniu, | • wskazuje elementy ostrosłupów (np. krawędzie, wysokość bryły, wysokości ścian bocznych),  • rozpoznaje siatki ostrosłupów. | • rysuje ostrosłupy i ich siatki. |  |  |
|  | 3. Pole powierzchni ostrosłupa | • oblicza pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe – proste przypadki. |  | • rozwiązuje złożone zadania na obliczanie pól powierzchni ostrosłupów. |  |  |
|  | 4. Objętość ostrosłupa | • oblicza objętości ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe – proste przypadki. |  | • rozwiązuje złożone zadania na obliczanie objętości ostrosłupów. |  |  |
|  | **Wprowadzenie do rachunku prawdo­podobieństwa** | | | | | |
|  | 1. Proste metody zliczania obiektów | • wyznacza zbiory obiektów mających daną własność – proste przypadki, | • oblicza, ile jest obiektów o danej własności, dogodną dla siebie metodą. | • wyprowadza wzór na liczbę kolejnych elementów skończonych zbiorów liczbowych i stosuje go do rozwiązywania zadań. |  |  |
|  | 2. Doświadczenia losowe | • przeprowadza i analizuje proste doświadczenia losowe polegające np. na rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul. |  | • przedstawia wyniki doświadczenia losowego różnymi sposobami, np. za pomocą tabeli liczebności, tabeli częstości, diagramów słupkowych, | • przedstawia wyniki doświadczenia losowego różnymi sposobami, np. za pomocą tabeli liczebności, tabeli częstości, diagramów słupkowych, kołowych procentowych. |  |
|  | 3. Zdarzenia losowe | • rozpoznaje zdarzenia pewne i niemożliwe w doświadczeniach losowych polegających na jednokrotnym rzucie monetą, sześcienną kostką do gry, kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, | • znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu w doświadczeniach losowych opisanych wyżej, a także wypisuje te zdarzenia. | • znajduje liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu w innych doświadczeniach losowych niż opisane wyżej, wypisuje te zdarzenia. |  |  |
|  | 4. Prawdo­podobieństwo zdarzenia losowego | • oblicza prawdo­podobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych polegających na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, | • analizuje wyniki doświadczeń losowych przedstawionych w postaci drzewa. | • oblicza prawdo­podobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych innych niż opisane wyżej, | • przedstawia wyniki doświadczeń losowych w postaci drzewa,  • rozwiązuje problemy przy wykorzystaniu pojęcia prawdo­podobieństwa zdarzenia losowego. |  |
|  | **POWTÓRZENIE** | | | | | |
|  | **I. Liczby i działania** | | | | | |
|  | 1. Liczby naturalne | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem:  ‑ własności liczb pierwszych i złożonych,  ‑ rozkładu liczb naturalnych na czynniki pierwsze,  ‑ cech podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100. |  | rozwiązuje zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem  ‑ dzielenia z resztą i zapisu liczby w postaci *a* = *b* · *q* + *r*,  ‑ liczb zapisanych w systemie rzymskim w zakresie do 3000. | • rozwiązuje złożone zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |
|  | 2. Działania w zbiorze liczb wymiernych | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem:  ‑ ułamków zwykłych i dziesiętnych,  ‑ liczb ujemnych,  ‑ kolejności działań,  ‑ porównywania liczb,  ‑ zbiorów liczb na osi liczbowej,  ‑ potęg,  ‑ notacji wykładniczej,  ‑ wartości bezwzględnej,  ‑ szacowania i zaokrąglania wyników. |  | • rozwiązuje złożone zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |  |
|  | 3. Działania na pierwiastkach | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem:  ‑ wyłączania czynnika przed pierwiastek,  ‑ włączania czynnika pod pierwiastek,  ‑ szacowania i zaokrąglania wyników. |  | • rozwiązuje złożone zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |  |
|  | 4. Obliczenia procentowe | • rozwiązuje typowe zadania osadzone w kontekście praktycznym z uwzględnieniem:  ‑ obliczania procentu z danej liczby,  ‑ obliczania wielkości wg danego procentu,  ‑ obliczania, jakim procentem jednej wielkości jest inna wielkość.  ‑ lokat, kredytów, VAT-u,  ‑ roztworów i stopów. |  | • rozwiązuje złożone zadania osadzone w kontekście praktycznym z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |  |
|  | **II Wyrażenia algebraiczne i równania** | | | | | |
|  | 1. Wyrażenia algebraiczne | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem. | ‑ zapisywania treści zadań za pomocą wyrażeń algebraicznych,  ‑ przekształcania wyrażeń algebraicznych,  ‑ obliczania wartości liczbowych wyrażeń algebraicznych. | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem:  ‑ zapisywania treści zadań za pomocą równań,  ‑ rozwiązywania równań,  ‑ przekształcania wzorów. |  |  |
|  | 2. Równania | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem:  ‑ zapisywania treści zadań za pomocą równań,  ‑ rozwiązywania równań,  ‑ przekształcania wzorów. |  | • rozwiązuje złożone zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |  |
|  | **III. Figury płaskie** | | | | | |
|  | 1. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem:  ‑ własności wielokątów (w tym foremnych),  ‑ obwodów wielokątów,  ‑ twierdzenia Pitagorasa,  ‑ własności trójkątów przystających,  ‑ odcinków w układzie współrzędnych. |  | • rozwiązuje złożone zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |  |
|  | 2. Pola wielokątów | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem:  ‑ obliczania pól trójkątów, czworokątów, niektórych wielokątów foremnych – za pomocą poznanych wzorów,  ‑ obliczania pól figur metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów. |  | • rozwiązuje złożone zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |  |
|  | **IV. Bryły** | | | | | |
|  | 1. Graniastosłupy | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem:  ‑ rodzajów graniastosłupów,  ‑ własności graniastosłupów,  ‑ pola powierzchni i objętości graniastosłupów. |  | • rozwiązuje złożone zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |  |
|  | 2. Ostrosłupy | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem:  ‑ rodzajów ostrosłupów,  ‑ własności ostrosłupów,  ‑ pola powierzchni i objętości ostrosłupów |  | • rozwiązuje złożone zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |  |
|  | 3. Bryły obrotowe | • rozpoznaje walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych,  • wskazuje te bryły wśród innych modeli brył. |  | • określa własności (nazwy) figur płaskich, które w wyniku obrotu, tworzą odpowiednie bryły. | • rysuje bryły obrotowe. |  |
|  | **V. Elementy statystyki opisowej, kombinatoryki i rachunku prawdo­podobieństwa** | | | | | |
|  | 1. Odczytywanie danych statystycznych | • rozwiązuje typowe zadania osadzone w kontekście praktycznym z uwzględnieniem:  ‑ interpretowania danych przedstawionych w postaci tabel, diagramów i wykresów,  ‑ średniej arytmetycznej. |  | • rozwiązuje złożone zadania osadzone w kontekście  praktycznym z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |  |
|  | 2. Zliczanie obiektów | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem prostych metod zliczania obiektów o danej własności. |  | • rozwiązuje złożone zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |  |
|  | 3. Prawdo­podobieństwo zdarzenia losowego | • rozwiązuje typowe zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem:  ‑ jednokrotnego rzutu monetą,  ‑ jednokrotnego rzutu kostką sześcienną lub wielościenną,  ‑ wyciągania losu. |  | • rozwiązuje złożone zadania, także osadzone w kontekście praktycznym, z uwzględnieniem powyższych zagadnień. |  |  |