**Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z matematyki w kl. 8.**

**Rok szkolny 2021/2022**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Temat | Wymagania podstawowe | Wymagania ponadpodstawowe |
| konieczne(ocena dopuszczająca) | podstawowe(ocena dostateczna) | rozszerzające(ocena dobra) | dopełniające(ocena bardzo dobra) | wykraczające(ocena celująca) |
|  | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **DZIAŁ 1. PIERWIASTKI** |
| **1.1.** Pierwiastek kwadratowy | - oblicza pierwiastek drugiego stopnia z kwadratu liczby nieujemnej - podnosi do potęgi drugiej pierwiastek drugiego stopnia  | - szacuje wartości pierwiastków kwadratowych- podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od danego pierwiastka kwadratowego- oblicza wartości pierwiastków drugiego stopnia, jeśli są liczbami wymiernymi | - porównuje wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki kwadratowe z daną liczbą wymierną - szacuje wartości wyrażeń zawierających pierwiastki drugiego stopnia - podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od wartości wyrażenia zawierającego pierwiastki kwadratowe- podnosi do potęgi drugiej pierwiastek drugiego stopnia | - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące pierwiastków kwadratowych | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| **1.2.** Pierwiastek sześcienny | - oblicza pierwiastek trzeciego stopnia z sześcianu dowolnej liczby - podnosi do potęgi trzeciej pierwiastek trzeciego stopnia | - szacuje wartości pierwiastków sześciennych- podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od danego pierwiastka sześciennego- oblicza wartości pierwiastków trzeciego stopnia, jeśli są liczbami wymiernymi | - porównuje wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki sześcienne z daną liczbą wymierną - szacuje wartości wyrażeń zawierających pierwiastki trzeciego stopnia - podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od wartości wyrażenia zawierającego pierwiastki sześcienne- podnosi do potęgi trzeciej pierwiastek trzeciego stopnia | - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące pierwiastków sześciennych | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **1.3.** Pierwiastek z iloczynu i ilorazu | - dodaje i odejmuje wyrażenia zawierające takie same pierwiastki | - mnoży i dzieli pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia- wyłącza czynnik przed pierwiastek - włącza czynnik pod pierwiastek | - doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia i oblicza ich wartość  | - doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia i oblicza ich wartość w trudniejszych przypadkach | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **1.4.** Działania na pierwiastkach |  | - usuwa niewymierność z mianownika ułamka w prostych przypadkach - porównuje pierwiastki | - stosuje własności potęg i pierwiastków do upraszczania wyrażeń - usuwa niewymierność z mianownika ułamka - porównuje wyrażenia zawierające pierwiastki | - upraszcza wyrażenia, w których występują pierwiastki w trudniejszych przypadkach | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **DZIAŁ 2. TWIERDZENIE PITAGORASA** |
| **2.1.** Twierdzenie Pitagorasa | - nazywa boki trójkąta prostokątnego - poprawnie zapisuje tezę twierdzenia Pitagorasa w konkretnych sytuacjach - oblicza długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, gdy dane są długości pozostałych boków trójkąta | - oblicza długość odcinka umieszczonego na kratce jednostkowej | - oblicza długość wysokości trójkąta równoramiennego z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa |  | - dowodzi twierdzenie Pitagorasa - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| **2.2.** Przekątna kwadratu. Trójkąty o kątach , ,  | - zna wzór na długość przekątnej kwadratu | - oblicza długość przekątnej kwadratu, gdy dana jest długość jego boku - zapisuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach , ,  | - oblicza długość boku kwadratu, gdy dana jest długość jego przekątnej - stosuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach , ,  | - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące trójkątów o kątach , , - wyprowadza wzór na przekątną w kwadracie | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **2.3.** Wysokość trójkąta równobocznego. Trójkąty o kątach , ,  | - zna wzór na długość wysokości w trójkącie równobocznym - zna wzór na pole trójkąta równobocznego | - oblicza długość wysokości trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego boku - oblicza pole trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego boku - zapisuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach , ,  | - oblicza długość boku trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego wysokości - oblicza długość boku trójkąta równobocznego, gdy dane jest pole tego trójkąta - stosuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach , ,  | - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące trójkątów o kątach , , - wyprowadza wzory na wysokość trójkąta równobocznego, pole trójkąta równobocznego | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| **2.4.** Zastosowania twierdzenia Pitagorasa | - oblicza długość odcinka, którego końce są punktami kratowymi | - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące zastosowań twierdzenia Pitagorasa |  | - rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **DZIAŁ 3. GRANIASTOSŁUPY** |
| **3.1.** Własności graniastosłupów | - zna pojęcia: graniastosłup, graniastosłup prosty, graniastosłup prawidłowy - rozpoznaje graniastosłupy - nazywa graniastosłupy - rozpoznaje siatki graniastosłupów - rysuje graniastosłupy - wyznacza sumę długości krawędzi graniastosłupa - wyznacza liczbę krawędzi, wierzchołków i ścian graniastosłupa w zależności od liczby boków wielokąta w podstawie graniastosłupa  | - rysuje siatki graniastosłupów prostych - wyznacza liczbę ścian graniastosłupa, gdy dana jest liczba krawędzi lub wierzchołków i odwrotnie |  | - rozwiązuje zadania z treścią dotyczące graniastosłupów  | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| **3.2.** Pole powierzchni graniastosłupa | - zna wzór na pole powierzchni graniastosłupa  | - oblicza pole powierzchni całkowitej i bocznej graniastosłupa | - oblicza pole powierzchni graniastosłupa z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych | - oblicza pole powierzchni graniastosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| **3.3.** Objętość graniastosłupa | - zna wzór na objętość graniastosłupa | - zamienia jednostki objętości - oblicza objętość graniastosłupa - wyznacza wysokość graniastosłupa, gdy dana jest jego objętość | - oblicza objętość graniastosłupa z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych | - oblicza objętość graniastosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **3.4.** Odcinki i kąty w graniastosłupach | - wskazuje przekątne graniastosłupa oraz przekątne jego ścian | - wskazuje charakterystyczne kąty w graniastosłupach- oblicza długości odcinków zawartych w graniastosłupach w prostych sytuacjach | - oblicza długości odcinków zawartych w graniastosłupach | - rozwiązuje zadania z treścią dotyczące odcinków w graniastosłupach | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| **DZIAŁ 4. OSTROSŁUPY** |
| **4.1.** Własności ostrosłupów | - zna pojęcia: ostrosłup, ostrosłup prosty, ostrosłup prawidłowy - rozpoznaje ostrosłupy - nazywa ostrosłupy - rozpoznaje siatki ostrosłupów - rysuje ostrosłupy - wyznacza sumę długości krawędzi ostrosłupa - wyznacza liczbę krawędzi, wierzchołków i ścian ostrosłupa w zależności od liczby boków wielokąta w podstawie ostrosłupa- wie, co to jest spodek wysokości i gdzie się znajduje w zależności od wielokąta będącego podstawą tego ostrosłupa | - rysuje siatki ostrosłupów prostych - wyznacza liczbę ścian ostrosłupa, gdy dana jest liczba krawędzi lub wierzchołków i odwrotnie |  | - oblicza z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa długości odcin­ków (np. krawędzi, wysokości ścian bocznych) w ostrosłupach - rozwiązuje zadania z treścią dotyczące ostrosłupów | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| **4.2.** Pole powierzchni ostrosłupa | - zna wzór na pole powierzchni ostrosłupa | - oblicza pole powierzchni ostrosłupa | - oblicza pole powierzchni ostrosłupa z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych | - oblicza pole powierzchni ostrosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **4.3.** Objętość ostrosłupa | - zna wzór na objętość ostrosłupa | - oblicza objętość ostrosłupa - wyznacza wysokość ostrosłupa, gdy dana jest jego objętość | - oblicza objętość ostrosłupa z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych | - oblicza objętość ostrosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **4.4.** Odcinki i kąty w ostrosłupach |  | - wskazuje charakterystyczne kąty w ostrosłupach- oblicza długości odcinków zawartych w ostrosłupach w prostych sytuacjach | - oblicza długości odcinków zawartych w ostrosłupach | - rozwiązuje zadania z treścią dotyczące odcinków w ostrosłupach | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| **DZIAŁ 5. STATYSTYKA I RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA** |
| **5.1.** Statystyka | - zna pojęcie średniej arytmetycznej kilku liczb - odczytuje informacje z tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów | - oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb - sporządza diagramy słupkowe oraz wykresy dla podanych danych | - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące średniej arytmetycznej - interpretuje informacje prezentowane za pomocą tabel, diagra­mów, wykresów - prezentuje dane statystyczne za pomocą diagramów słupkowych i kołowych oraz wykresów | - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące średniej arytmetycznej w trudniejszych przypadkach- przeprowadza badanie, następnie opracowuje i prezentuje wyniki przy użyciu komputera oraz wyciąga wnioski | - rozwiązuje zadaniao podwyższonym stopniu trudności |
| **5.2.** Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa | - zlicza elementy w danym zbiorze oraz oblicza, ile z nich ma daną własność - zna pojęcie zdarzenia losowego i zdarzenia sprzyjającego | - podaje zdarzenia losowe w danym doświadczeniu- wskazuje zdarzenia mniej lub bardziej prawdopodobne - przeprowadza proste doświadczenia losowe - oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia losowego w prostych przypadkach | - oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia losowego | - zna i rozumie pojęcia: zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **DZIAŁ 6. POWTÓRZENIE** |
| **DZIAŁ 7. KOŁO I OKRĄG** |
| **7.1.** Liczba π | - zna przybliżenia liczby π |  |  |  |  |
| **7.2.** Długość okręgu | - zna wzór na długość okręgu - oblicza długość okręgu, gdy dany jest jego promień lub średnica | - oblicza promień i średnicę okręgu, gdy dana jest jego długość  |  | - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące okręgów | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **7.3.** Pole koła | - zna wzór na pole koła - oblicza pole koła, gdy dany jest jego promień lub średnica - wie, co to jest pierścień kołowy | - oblicza promień i średnicę koła, gdy dane jest jego pole - oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach okręgów tworzących pierścień | - oblicza obwód koła, gdy dane jest jego pole i odwrotnie | - rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące kół i pierścieni kołowych | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **DZIAŁ 8. KOMBINATORYKA I RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA** |
| **8.1.** Kombinatoryka | - zlicza pary elementów mające daną własność w prostych przypadkach | - stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów mających daną własność w prostych przypadkach | - stosuje regułę mnożenia i dodawania do zliczania par elementów mających daną własność | - stosuje regułę mnożenia i dodawania do zliczania par elementów mających daną własność w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **8.2.** Rachunek prawdopodobieństwa | - oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku np. rzutu dwiema monetami  | - oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku np. rzutu dwiema kostkami  | - oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku losowania dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w prostych przypadkach | - oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania  | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **DZIAŁ 9. SYMETRIE** |
| **9.1.** Symetria osiowa | - rozpoznaje punkty symetryczne względem prostej - rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej - rysuje punkty symetryczne względem prostej - wskazuje osie symetrii figury w prostych przykładach- wyznacza współrzędne punktów symetrycznych względem osi *x* i *y* układu współrzędnych w prostych przykładach | - podaje własności punktów symetrycznych względem prostej - rysuje figury symetryczne względem prostej - rozpoznaje figury osiowosymetryczne - wskazuje osie symetrii figury- wyznacza współrzędne punktów symetrycznych względem osi *x* i *y* układu współrzędnych | - znajduje prostą, względem której figury są symetryczne - podaje przykłady figur, które mają więcej niż jedną oś symetrii - podaje liczbę osi symetrii *n*-kąta foremnego | - wyznacza współrzędne wierzchołków trójkątów i czworokątów, które są osiowosymetryczne | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **9.2.** Symetria środkowa | - rozpoznaje punkty symetryczne względem punktu- rozpoznaje pary figur symetrycznych względem punktu - rysuje punkty symetryczne względem punktu - wskazuje środek symetrii figury - wyznacza współrzędne punktu symetrycznego względem początku układu współrzędnych | - podaje własności punktów symetrycznych względem punktu - rysuje figury symetryczne względem punktu - rozpoznaje figury środkowosymetryczne | - znajduje punkt, względem którego figury są symetryczne - podaje przykłady figur, które mają więcej niż jeden środek symetrii - rozpoznaje *n*-kąty foremne mające środek symetrii | - wyznacza współrzędne wierzchołków czworokątów, które są środkowosymetryczne  | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |
| **9.3.** Symetralna odcinka i dwusieczna kąta | - zna pojęcie symetralnej odcinka - zna pojęcie dwusiecznej kąta | - konstruuje symetralną odcinka- konstruuje dwusieczną kąta | - zna i stosuje własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w zadaniach z treścią | - przeprowadza dowody z zastosowaniem własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta | - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności  |