**WYMAGANIA Z WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI Z MATEMATYKI  
NA POSZCZEGÓLNE STOPNIE SZKOLNE DLA KLASY 3**

**zakres podstawowy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ułamki algebraiczne. Równania wymierne. Funkcje wymierne.** | |
| **dopuszczający** | – zna pojęcie ułamka algebraicznego jednej zmiennej;  – potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego;  – potrafi podać przykład ułamka algebraicznego o zadanej dziedzinie;  – potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych, określając warunki wykonalności tych działań;  – zna definicję równania wymiernego;  – potrafi rozwiązywać proste równania wymierne;  – wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną; potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;  – rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej;  – zna definicję funkcji wymiernej;  – potrafi określić dziedzinę funkcji wymiernej;  - zna definicję funkcji homograficznej *y* = , gdzie *c* ≠ 0 i *ad* – *cb* ≠ 0. |
| **dostateczny** | * potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych; * potrafi przekształcić wzór funkcji *y* = , gdzie *c* ≠ 0 i *ad* – *cb* ≠ 0, do postaci *y* = ; * potrafi naszkicować wykres funkcji homograficznej o równaniu *y* = ; * potrafi na podstawie wzoru funkcji *y* =  określić jej dziedzinę i zbiór wartości; * potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji homograficznej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi *OY*; * potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji *y* = ; * potrafi przekształcać wykres funkcji homograficznej w przesunięciu równoległym o dany wektor; |
| **dobry** | * potrafi sprawnie wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych; * potrafi rozwiązywać równania wymierne; * potrafi rozwiązywać układy równań wymiernych; * potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej; * potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o jej wykresie; |
| **bardzo dobry** | - potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań oraz układów równań wymiernych. |
| **celujący** | - potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod. |
| **Ciągi** | |
| **dopuszczający** | * zna definicję ciągu (ciągu liczbowego); * potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym; * potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym; * potrafi podać przykłady ciągów liczbowych monotonicznych; * potrafi sprawdzić, które wyrazy ciągu należą do danego przedziału; * potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu o podanej wartości; * zna definicję ciągu arytmetycznego; * potrafi podać przykłady ciągów arytmetycznych; * zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na *n*-ty wyraz ciągu arytmetycznego; * zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę *n* kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego; * potrafi wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego; * zna definicję ciągu geometrycznego; * zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na *n*-ty wyraz ciągu geometrycznego; * zna i potrafi stosować wzór na sumę *n* kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego; * potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego; * potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów; |
| **dostateczny** | * potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny; * potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych; |
| **dobry** | * potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych * potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym |
| **bardzo dobry** | * potrafi określić ciąg wzorem rekurencyjnym; * potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym; * wie, jaki ciąg liczbowy nazywamy ciągiem Fibonacciego; zna definicję rekurencyjną tego ciągu i wzór na wyraz ogólny; |
| **celujący** | - potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod. |
| **Kombinatoryka** | |
| **dopuszczający** | - potrafi zdefiniować permutację, kombinację, wariacje bez powtórzeń i z powtórzeniami  - potrafi obliczyć *n!* i *C*  - potrafi stosować regułę mnożenia i regułę dodawania do zliczania obiektów |
| **dostateczny** | - potrafi rozpoznać permutację, kombinację, wariacje bez powtórzeń i z powtórzeniami  -potrafi zastosować elementy kombinatoryki w prostych zdaniach tekstowych |
| **dobry** | - potrafi zastosować elementy kombinatoryki w trudniejszych zadaniach tekstowych |
| **bardzo dobry** | - potrafi zastosować elementy kombinatoryki w zadaniach tekstowych o podwyższonym stopniu trudności |
| **celujący** | - potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki |
| **Geometria płaska – czworokąty** | |
| **dopuszczający** | * zna podział czworokątów; * potrafi wyróżnić wśród trapezów: trapezy prostokątne i trapezy równoramienne; poprawnie posługuje się takimi określeniami, jak: podstawa, ramię, wysokość trapezu; * wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa 180° i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu prostych zadań; * zna twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań; * potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności trapezów; * zna podstawowe własności równoległoboków i umie je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań; * wie, jakie własności ma romb; * zna własności prostokąta i kwadratu; * wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur; * zna własności deltoidu; * zna i rozumie definicję podobieństwa; * potrafi wskazać figury podobne. |
| **dostateczny** | * korzysta z wcześniej zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów (trygonometria, twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa, własności trójkątów itp.); * potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów |
| **dobry** | * umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt; * umie udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu; * potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki przekątnych trapezu; * potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków; |
| **bardzo dobry** | * potrafi rozwiązywać zadania o większym stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków * korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów) do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów |
| **celujący** | * potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące czworokątów, korzystając przy tym z wcześniej poznanych twierdzeń |
| **Geometria płaska – pole czworokąta** | |
| **dopuszczający** | * potrafi zastosować wzory na pole kwadratu i prostokąta w rozwiązaniach prostych zadań; * zna wzory na pole równoległoboku; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące równoległoboków, wykorzystując wzór na jego pole  i poznane wcześniej twierdzenia; * zna wzory na pole rombu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące rombów, wykorzystując wzory na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia; * zna wzór na pole trapezu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trapezów, wykorzystując wzór na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;   zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać z tego związku, rozwiązując zadania geometryczne o niewielkim stopniu trudności |
| **dostateczny** | * potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące czworokątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa * zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać z tego związku, rozwiązując proste zadania geometryczne |
| **dobry** | * potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów) |
| **bardzo dobry** | * potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o większym stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów) * potrafi przeprowadzić dowody geometryczne |
| **celujący** | * potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń |
| **Geometria analityczna** | |
| **dopuszczający** | - potrafi wyznaczyć współrzędne i długość wektora  - potrafi wyznaczyć współrzędne wektora będącego wynikiem działań na wektorach  -- potrafi obliczyć współrzędne środka odcinka  - potrafi podać postać kierunkową i ogólną równania prostej  - potrafi wskazać na podstawie równania proste prostopadłe i równoległe  - potrafi odczytywać współrzędne środka i promień okręgu;  - potrafi odróżnić równanie okręgu od innych równań  -przekształcać równanie okręgu do postaci kanonicznej i odczytywać współrzędne środka i promień okręgu |
| **dostateczny** | - potrafi zastosować wzór na równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty  -potrafi wyznaczyć równania prostych prostopadłych i równoległych  - obliczyć odległość punktu od prostej  - potrafi wyznaczyć równanie stycznej do okręgu;  -potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu opisanych równaniami;  -potrafi obliczyć pole trójkąta oraz dowolnego wielokąta, gdy dane są współrzędne jego wierzchołków |
| **dobry** | -potrafi zastosować warunki równoległości prostopadłości prostych w zadaniach  -potrafi obliczyć odległość dwóch prostych równoległych  -potrafi wyznaczać równanie okręgu o zadanych własnościach |
| **bardzo dobry** | - potrafi obliczyć współrzędne punktów przecięcia okręgu z prostą  -potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej dotyczące prostych i okręgów o wyższym stopniu trudności  - potrafi wyznaczyć obrazy okręgów w symetriach osiowych względem osi układu współrzędnych, symetrii środkowej o środku w punkcie (0,0) |
| **celujący** | -potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności |