**Matematyka. Solidnie od podstaw**

**Wymagania na poszczególne oceny**

**KLASA 3**

**ZAKRES PODSTAWOWY**

Przyjmujemy, że uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania. Proponujemy zatem:

***Wymagania na ocenę dopuszczającą.***

***Wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą.***

***Wymagania na ocenę dobrą*** *zawierają wymagania na ocenę dostateczną I dopuszczającą*

***Wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą***

***Wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na oceną bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą***

**Uczeń powinien otrzymać ocenę:**

**dopuszczającą**

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące wymagania podstawowe (K),

**dostateczną**

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące wymagania podstawowe (K+P).

**dobrą**

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące wymagania podstawowe (K+P) i dopełniające (R)

**bardzo dobrą**

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące wymagania podstawowe (K+P), dopełniające (R+D)

**celującą**

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności zawarte w wymaganiach podstawowych (K+P), dopełniających (R+D) i wymaganiach wykraczających.

**Uwaga: Treści zapisane kursywą są powtórzeniem z planu wynikowego klasy 1 i 2.**

1. **UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Ułamek algebraiczny. Skracanie i rozszerzanie ułamków algebraicznych. |
| **2** | Dodawanie i odejmowanie ułamków algebraicznych |
| **3** | Mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych |
| **4** | Działania na ułamkach algebraicznych |
| **5** | Równania wymierne |
| **6** | Zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych |
| **7** | Funkcja homograficzna |

**Uczeń:**

| **PODSTAWOWE** | |
| --- | --- |
| **K** | **P** |
| zna pojęcie ułamka algebraicznego jednej zmiennej | potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych |
| potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego | rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej |
| potrafi podać przykład ułamka algebraicznego o zadanej dziedzinie | potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej |
| potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych, określając warunki wykonalności tych działań |  |
| potrafi wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych |  |
| zna definicję równania wymiernego |  |
| potrafi rozwiązywać proste równania wymierne |  |
| wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności |  |
| zna definicję funkcji homograficznej |  |
| potrafi przekształcić wzór funkcji  do postaci |  |
| potrafi naszkicować wzór funkcji |  |
| potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **DOPEŁNIAJĄCE** | |
| **R** | **D** |
| potrafi sprawnie wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych | potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi: arytmetyczną, geometryczną, średnią kwadratową) |
| potrafi rozwiązywać równania wymierne | potrafi rozwiązywać równania z wartością bezwzględną |
| potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym z parametrem) | potrafi rozwiązywać równania wymierne z parametrem |
| potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o jej wykresie |  |
| potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych |  |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z parametrem |
| potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod |

**CIĄGI**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Określenie ciągu. Sposoby opisywania ciągów |
| **2** | Monotoniczność ciągów |
| **3** | Ciąg arytmetyczny |
| **4** | Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego |
| **5** | Ciąg geometryczny |
| **6** | Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego |
| **7** | Ciąg arytmetyczny i geometryczny – zadania różne |
| **8** | Lokaty pieniężne i kredyty bankowe |

**Uczeń:**

| **PODSTAWOWE** | |
| --- | --- |
| **K** | **P** |
| zna definicję ciągu (ciągu liczbowego) | wyznacza wyraz an+1 ciągu określonego wzorem ogólnym |
| potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym | bada w prostych przypadkach czy ciąg liczbowego jest rosnący czy malejący |
| wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych | potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu o podanej wartości |
| potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym | wyznacza wzór ogólny ciągu mając danych kilka jego wyrazów |
| potrafi podać przykłady ciągów liczbowych monotonicznych | potrafi wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego; |
| zna definicję ciągu arytmetycznego | stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych |
| potrafi podać przykłady ciągów arytmetycznych; | wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy |
| potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny | wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy |
| wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę | potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego; |
| zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego; | potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych; |
| zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego; | stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych |
| zna definicję ciągu geometrycznego; | potrafi rozwiązywać proste zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych; |
| potrafi podać przykłady ciągów geometrycznych | wyznacza początkowe wyrazy ciągu określone rekurencyjnie |
| potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny; | wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny |
| wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz | oblicza oprocentowanie lokaty |
| zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego; | określa okres oszczędzania |
| zna i potrafi stosować wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego; | bada, ile wyrazów danego ciągu jest większych/mniejszych od danej liczby |
| potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów; |  |
| oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji |  |

| **DOPEŁNIAJĄCE** | |
| --- | --- |
| **R** | **D** |
| wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym | rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyraów ciągu arytmetycznego |
| wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki | potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności |
| potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym; | stosuje średnią geometryczną w dowodzeniu |
| wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny | rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu |
| wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był arytmetyczny |  |
| potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego |  |
| stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań, również w kontekście praktycznym |  |
| określa monotoniczność ciągu geometrycznego |  |
| wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny |  |
| potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego |  |
| stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań |  |
| wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był geometryczny |  |
| potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych; |  |
| potrafi określić ciąg wzorem rekurencyjnym |  |
| potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym |  |
| rozwiązuje zadania związane z kredytami, również umieszczone w kontekście praktycznym |  |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie, w których jest mowa o ciągach |

1. **KOMBINATORYKA. DWUMIAN NEWTONA. TRÓJKĄT PASCALA**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Reguła mnożenia i reguła dodawania |
| **2** | Wariacje |
| **3** | Permutacje |
| **4** | Kombinacje |

**Uczeń:**

| **PODSTAWOWE** | |
| --- | --- |
| **K** | **P** |
| zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia; | wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań |
| zna pojęcie permutacji zbioru i umie stosować wzór na liczbę permutacji; | wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań |
| zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń i umie stosować wzory na liczbę takich wariacji; | wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań |
| zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji; | wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań |
| Potrafi rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem poznanych wzorów; | umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności |
| stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek |  |
| przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia |  |
| wypisuje permutacje danego zbioru |  |
| oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru |  |
| przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni |  |
| oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń |  |
| oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami |  |
| stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek |  |
| zna symbol Newtona |  |
| oblicza wartość symbolu Newtona |  |
| zna własności symbolu Newtona |  |
| zna pojęcie trójkąta Pascala i korzysta z niego |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **DOPEŁNIAJĄCE** | |
| **R** | **D** |
| oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji | oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów |
|  | prowadzi dowody z wykorzystaniem pojęć kombinatoryki |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki |

1. **GEOMETRIA PŁASKA – CZWOROKĄTY**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Podział czworokątów. Trapezoidy |
| **2** | Trapezy |
| **3** | Równoległoboki |
| **4** | Podobieństwo. Czworokąty podobne |

**Uczeń:**

| **PODSTAWOWE** | |
| --- | --- |
| **K** | **P** |
| zna podział czworokątów; | potrafi zastosować twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu w rozwiązywaniu prostych zadań |
| potrafi wyróżnić wśród trapezów: trapezy prostokątne i trapezy równoramienne; poprawnie posługuje się takimi określeniami, jak: podstawa, ramię, wysokość trapezu; | korzysta z wcześniej zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów (trygonometria, twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa, własności trójkątów itp.) |
| wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa 180° i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu prostych zadań; | potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów. |
| zna i stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu; | umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt; |
| 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 i umie je stosować w rozwiązywaniu zadań |  |
| wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur; |  |
| zna własności deltoidu; |  |
| zna i rozumie definicję podobieństwa; |  |
| potrafi wskazać figury podobne; |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **DOPEŁNIAJĄCE** | |
| **R** | **D** |
| potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków z wykorzystaniem poznanych wcześniej twierdzeń (np. twierdzenia sinusów); | umie udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu; |
|  | potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki przekątnych trapezu; |
|  | korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów) do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów. |

1. **GEOMETRIA PŁASKA – POLE CZWOROKĄTA**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Pole prostokąta Pole kwadratu |
| **2** | Pole równoległoboku. Pole rombu |
| **3** | Pole trapezu |
| **4** | Pole czworokąta |
| **5** | Pola figur podobnych |
| **6** | Mapa. Skala mapy |

**Uczeń:**

| **PODSTAWOWE** | |
| --- | --- |
| **K** | **P** |
| *zna twierdzenie o polach figur podobnych;* | *potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu trójkątów;* |
| *zna twierdzenie sinusów;* | *potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;* |
| *zna twierdzenie cosinusów;* | *potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;* |
| *rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;* | *potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie;* |
| *zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;* | *potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;* |
| *potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;* | *umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;* |
| *zna twierdzenie o polach figur podobnych;* |  |
| *zna wzór na pole koła i pole wycinka koła;* |  |
| *wie, że pole wycinka koła jest wprost proporcjonalne do miary odpowiadającego mu kąta środkowego koła i jest wprost proporcjonalne do długości odpowiadającego mu łuku okręgu oraz umie zastosować tę wiedzę przy rozwiązywaniu prostych zadań* |  |
| potrafi zastosować wzory na pole kwadratu i prostokąta w rozwiązaniach prostych zadań; | potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące czworokątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie; |
| zna wzory na pole równoległoboku; | zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać z tego związku, rozwiązując zadania geometryczne o niewielkim stopniu trudności. |
| 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; |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **DOPEŁNIAJĄCE** | |
| **R** | **D** |
| *potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;* | *potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;* |
| *potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;* | *rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. sinusów, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.)* |
| *potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;* | *potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.* |
| *potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;* |  |
| 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, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie). | potrafi wyprowadzić wzór na pole równoległoboku; |
|  | potrafi wyprowadzić wzory na pole rombu; |
|  | potrafi wyprowadzić wzór na pole trapezu; |
|  | potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o wysokim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie). |

| **WYKRACZAJĄCE** |
| --- |
| **W** |
| *potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.* |
| *potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;* |
| *potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń* |
| potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń. |

1. **GEOMETRIA ANALITYCZNA**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Wektor w układzie współrzędnych. Podział odcinka |
| **2** | Proste w układzie współrzędnych |
| **3** | Odległość punktu od prostej. Odległość między dwiema prostymi równoległymi |
| **4** | Pole trójkąta. Pole wielokąta |
| **5** | Równanie okręgu. Wzajemne położenie prostej i okręgu |
| **6** | Zadania różne z geometrii analitycznej |
| **7** | Wybrane przekształcenia geometryczne w układzie współrzędnych |

**Uczeń:**

| **PODSTAWOWE** | |
| --- | --- |
| **K** | **P** |
| *zna określenie wektora w układzie współrzędnych i potrafi podać jego cechy;* | *potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora* |
| *potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora* | *potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań* |
| *potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej)* | *potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;* |
| *zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych w geometrii analitycznej* | *potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym;* |
| *potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie)* | *potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej;* |
| *zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;* | *potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (o różnych odciętych);* |
| *potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej (monotoniczność, położenie wykresu funkcji liniowej w ćwiartkach układu współrzędnych, zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu z osią y od współczynnika b);* | *potrafi stosować warunek równoległości oraz prostopadłości prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej przez dany punkt;* |
| *potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;* | *potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do kanonicznej;* |
| *potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;* | *potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu;* |
| *potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;* | *potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń);* |
| *potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;* | *potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);* |
| *zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;* |  |
| *potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców* |  |
| *zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);* |  |
| *zna definicję równania ogólnego prostej;* |  |
| *potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;* |  |
| *zna warunek równoległości oraz prostopadłości prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi;* |  |
| *rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej;* |  |
| *potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci kanonicznej do zredukowanej;* |  |
| *potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;* |  |
| zna i umie stosować pojęcia wektorów równych i przeciwnych | potrafi zastosować w zadaniach warunki na równoległość wektorów |
| potrafi wyznaczyć współrzędne początku/końca wektora mając dane jego współrzędne | potrafi obliczyć pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki |
| zna i potrafi stosować w zadaniach, wzór na odległość punktu od prostej | potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń) |
| zna wzór na pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki | potrafi rozwiązywać proste zadania z wykorzystaniem wiadomości o prostych, trójkątach i okręgach; |
| potrafi obliczyć odległość między dwiema prostymi równoległymi | potrafi wyznaczyć równania okręgu w symetrii względem osi układu oraz początku układu |
| rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej; |  |
| potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu; |  |
| potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu; |  |
| umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej oraz zredukowanej; |  |
| potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg; |  |
| potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów; |  |
| zna pojęcie stycznej, siecznej i prostej rozłącznej do okręgu |  |
| potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych; |  |
| potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów; |  |
| wie, jakie przekształcenie nazywamy izometrią |  |

| **DOPEŁNIAJĄCE** | |
| --- | --- |
| **R** | **D** |
| *potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności* | *sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe* |
| *potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych* | *rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczącyce funkcji liniowej;* |
| *potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;* | *potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;* |
| *potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;* | *potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;* |
|  | *potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;* |
|  | *potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgó, w których koniczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;* |
| rozwiązuje zadania, dotyczące wektorów, w których występują parametry | potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności |
| rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej (o średnim stopniu trudności) w rozwiązaniu których sprawnie korzysta z poznanych wzorów |  |
| rozwiązuje zadania geometrii analitycznej w oparciu o wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych (np. gdy dane jest jego pole) |  |
| stosuje równanie okręgu w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności |  |
| potrafi wykazać, że dane przekształcenie jest/nie jest izometrią |  |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| *rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;* |
| potrafi wyprowadzać wzory z geometrii analitycznej (odległość punktu od prostej) |