

Agnieszka Zymła-Szafrńska

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 ocenę bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą

I. 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 |

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 $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ $ad - cb \neq 0$ | |
| potrafi przekształcić wzór funkcji $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ $ad - cb \neq 0$ do postaci $y = \frac{k}{x-p} + q$ | |
| potrafi naszkicować wzór funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$ | |
| potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$ | |

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

II. 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 a_{n+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 |

PODSTAWOWE

| K | P |
|---|--|
| 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 wyrazów 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

III.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**

oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji

D

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

IV. GEOMETRIA PŁASKA - CZWOROKĄTY

| | |
|----------|----------------------------------|
| 1 | Podział czworokątów. Trapezoidy |
| 2 | Trapezy |
| 3 | Równoległoki |
| 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 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; | |
| wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur; | |
| zna własności deltoidu; | |
| zna i rozumie definicję podobieństwa; | |

PODSTAWOWE

| K | P |
|---------------------------------|---|
| potrafi wskazać figury podobne; | |

DOPEŁNIAJĄCE

| R | D |
|--|--|
| potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków; | 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. |

V. 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 |
|--|--|
| <i>zna twierdzenie o polach figur podobnych;</i> | <i>potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu trójkątów;</i> |
| <i>zna twierdzenie sinusów;</i> | <i>potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;</i> |
| <i>zna twierdzenie cosinusów;</i> | <i>potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;</i> |
| <i>rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;</i> | <i>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;</i> |
| <i>zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;</i> | <i>potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;</i> |
| <i>potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;</i> | <i>umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;</i> |
| <i>zna twierdzenie o polach figur podobnych;</i> | |

PODSTAWOWE

| K | P |
|--|--|
| 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.

VI. 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 |

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); |

PODSTAWOWE

| K | P |
|---|---|
| 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; | |

PODSTAWOWE

| K | P |
|--|---|
| 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 |
|--|---|
| <i>potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności</i> | <i>sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe</i> |
| <i>potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych</i> | <i>rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;</i> |
| <i>potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;</i> | <i>potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;</i> |
| <i>potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;</i> | <i>potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;</i> |
| | <i>potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;</i> |
| | <i>potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgu, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;</i> |
| 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 |
|--|
| <i>rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;</i> |
| potrafi wyprowadzać wzory z geometrii analitycznej (odległość punktu od prostej) |