**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 (K)***

***Wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą (P)***

***Wymagania na ocenę dobrą*** *zawierają wymagania na ocenę dostateczną I dopuszczającą (R)*

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

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

**Uwaga:**

* Kolorem  żółtym oznaczono w tabelach tematy, w których - zgodnie z rozporządzeniem
z dnia 28 czerwca 2024 r. - część zagadnień przestała obowiązywać.
* Treści zapisane na różowym tle są powtórzeniem z planu wynikowego klas 1- 2, zakres podstawowy.
1. **RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI Z WARTOŚCIĄ BEZWZGLĘDNĄ I PARAMETREM.**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Wartość bezwzględna liczby rzeczywistej |
| **2** | Odległość między liczbami na osi liczbowej |
| **3** | Geometryczna interpretacja wartości bezwzględnej na osi liczbowej |
| **4** | Proste równania z wartością bezwzględną |
| **5** | Własności wartości bezwzględnej |
| **6** | Równania z wartością bezwzględną |

**Uczeń:**

|  |
| --- |
| **PODSTAWOWE** |
| **K**  | **P** |
| zna definicję wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej i jej interpretację geometryczną | potrafi zaznaczyć na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności z wartością bezwzględną typu: | x – a | = b,  |
| potrafi obliczyć wartość bezwzględną liczby | potrafi uprościć wyrażenie z wartością bezwzględną dla zmiennej z danego przedziału |
| umie zapisać i obliczyć odległość na osi liczbowej między dwoma dowolnymi punktami | wyznacza na osi liczbowej współrzędne punktu odległego od punktu o danej współrzędnej o daną wartość |
| rozwiązuje proste równania z wartością bezwzględną typu | x – a | = b |  |
| zaznacza na osi liczbowej liczby o danej wartości bezwzględnej |  |

| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| --- |
| **R** | **D** |
| rozwiązuje równania z wartością bezwzględną metodą graficzną  | potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem  |
|  | rozwiązuje algebraicznie i graficznie równania o podwyższonym stopniu trudności |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| rozwiązuje zadanie nietypowe, o podwyższonym stopniu trudności; |

1. **FUNKCJA KWADRATOWA.**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Związek między wzorem funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, a wzorem funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej |
| **2** | Miejsce zerowe funkcji kwadratowej. Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej |
| **3** | Szkicowanie wykresów funkcji kwadratowych. Odczytywanie własności funkcji kwadratowej na podstawie wykresu |
| **4** | Wyznaczanie wzoru funkcji kwadratowej na podstawie jej własności. |
| **5** | Najmniejsza oraz największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym |
| **6** | Badanie funkcji kwadratowej – zadania optymalizacyjne |
| **7** | Równania kwadratowe |
| **8** | Nierówności kwadratowe |
| **9** | Zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych |

**Uczeń:**

| **PODSTAWOWE** |
| --- |
| **K**  | **P** |
| zna wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej y = a(x – x1)(x – x2), gdzie a≠0 | potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej; |
|  zna wzory pozwalające obliczyć: wyróżnik funkcji kwadratowej, współrzędne wierzchołka paraboli, miejsca zerowe funkcji kwadratowej (o ile istnieją) | rozwiązuje nierówność kwadratową, jeżeli Δ ≤ 0 |
| odczytuje wartości pierwiastków na podstawie postaci iloczynowej | potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej o zadanych własnościach; |
| potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych; | potrafi podać niektóre własności funkcji kwadratowej (bez szkicowania jej wykresu) na podstawie wzoru funkcji w postaci kanonicznej (np. przedziały monotoniczności funkcji, równanie osi symetrii paraboli, zbiór wartości funkcji) oraz na podstawie wzoru funkcji w postaci iloczynowej (np. zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne); |
| potrafi sprawnie zamieniać wzór funkcji kwadratowej (wzór w postaci kanonicznej na wzór w postaci ogólnej i odwrotnie, wzór w postaci iloczynowej na wzór w postaci kanonicznej itp.) | potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej wykresie; |
| interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje) | potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym;  |
| potrafi naszkicować wykres dowolnej funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru; |  |
| potrafi na podstawie wykresu funkcji kwadratowej omówić jej własności;  |  |
| potrafi algebraicznie rozwiązywać równania kwadratowe z jedną niewiadomą; |  |
| potrafi graficznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą; |  |
| rozwiązuje algebraicznie nierówność kwadratową, jeżeli Δ > 0 |  |

|  |
| --- |
| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| **R** | **D** |
| potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne | potrafi rozwiązywać zadania z parametrem o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności funkcji kwadratowej; |
|  | potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności funkcji kwadratowej; |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów |

1. **GEOMETRIA PŁASKA – OKRĘGI I KOŁA.**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Okrąg. Położenie prostej i okręgu |
| **2** | Wzajemne położenie dwóch okręgów |
| **3** | Koła i kąty |
| **4** | Twierdzenie o stycznej i siecznej |
| **5** | Wybrane konstrukcje geometryczne |
| **6** | Symetralne boków trójkąta. Okrąg opisany na trójkącie |
| **7** | Dwusieczne kątów trójkąta. Okrąg wpisany w trójkąt |

**Uczeń:**

| **PODSTAWOWE** |
| --- |
| **K**  | **P** |
| zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi; | zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach; |
| zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur; | zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań; |
| zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur; | zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty; |
| zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów; | umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny; |
| zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę; | umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum; |
| zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań; | zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań; |
| umie określić położenie prostych na płaszczyźnie; | zna pojęcie środka ciężkości trójkąta; |
| rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej; | zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie; |
| zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań, | zna trzy cechy przystawania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań; |
| umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka; | zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań; |
| zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;  | umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych. |
| potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające; |   |
| potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie; | potrafi wykorzystywać twierdzenie o stycznej do okręgu przy rozwiązywaniu prostych zadań; |
| zna definicję koła i okręgu, poprawnie posługuje się terminami: promień, środek okręgu, cięciwa, średnica, łuk okręgu; | zna twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych i umie je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań |
| potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu, podaje poprawnie nazwy siecznej i stycznej; | potrafi zastosować twierdzenie o stycznej i siecznej w rozwiązywaniu prostych zadań; |
| zna definicję stycznej do okręgu; | potrafi zastosować twierdzenie o cięciwach; |
| zna twierdzenie o stycznej do okręgu; | rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie |
| zna twierdzenie o odcinkach stycznych; | rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny |
| umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów; |   |
| posługuje się terminami: kąt wpisany w koło, kąt środkowy koła; |   |
| zna twierdzenie o stycznej i siecznej; |   |
| zna twierdzenie o cięciwach; |   |
| zna pojęcia okręgu opisanego na trójkącie i okręgu wpisanego w trójkąt; |   |
| potrafi opisać okrąg na trójkącie i wpisać okrąg w trójkąt; |  |

| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| --- |
| **R** | **D** |
| zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej; | potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawania trójkątów; |
| zna definicję wielokąta; | potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka; |
| zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta; | potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta; |
| wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym; | potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków; |
| potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego; | potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności; |
| potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała; | potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń; |
| zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań; | potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych; |
| potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie; | potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej ( tw. Pitagorasa, tw. Talesa) |
| zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną; | potrafi rozwiązywać zadania dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń; |
| potrafi skonstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez punkt leżący w odległości większej od środka okręgu niż długość promienia okręgu;  | potrafi rozwiązywać zadania dotyczące położenia dwóch okręgów; |
| potrafi skonstruować styczną do okręgu przechodzącą przez punkt leżący na okręgu; | potrafi rozwiązywać zadania złożone, wymagające wykorzystania równocześnie kilku poznanych własności; |
|  | potrafi rozwiązywać zadania o dotyczące stycznych i siecznych;  |
|  | przeprowadza dowody dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt oraz okręgu opisanego na trójkącie; |
| potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń; |   |
| potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące położenia dwóch okręgów; |   |
| potrafi przeprowadzać konstrukcje geometryczne |   |
| stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach  |   |
| rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w trójkąt; |  |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń; |
| zna i potrafi udowodnić twierdzenie o dwusiecznych kątów przyległych; |
| umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia. |
| potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczących trójkątów, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń; |
| potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie; |
| potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną. |
| potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów; |
| potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć geometrii; |
| potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń; |
| umie udowodnić twierdzenia o kątach środkowych i wpisanych w koło; |
| umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia. |

1. **TRYGONOMETRIA.**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Sinus, cosinus, tangens I cotangens dowolnego kąta |
| **2** | Podstawowe tożsamości trygonometryczne |
| **3** | Wybrane wzory redukcyjne |

**Uczeń:**

|  |
| --- |
| **PODSTAWOWE** |
| **K**  | **P** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| zna definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta; | potrafi stosować wzory redukcyjne kątów: $90^{0}\pm α;180^{0}\pm α$w obliczaniu wartości wyrażeń; |
| potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na drugim ramieniu kąta | umie zbudować w układzie współrzędnych dowolny kąt o mierze a, gdy dana jest wartość jednej funkcji trygonometrycznej tego kąta; |
| zna tożsamości i związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta; | potrafi posługiwać się definicjami funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta w rozwiązywaniu zadań; |
| Zna wzory redukcyjne kątów: $90^{0}\pm α;180^{0}\pm α$; | potrafi wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest jedna z nich;  |
|  | potrafi upraszczać wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne; |

| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| --- |
| **R** | **D** |
| potrafi stosować podstawowe tożsamości trygonometryczne (dla dowolnego kąta, dla którego funkcje trygonometryczne są określone) | potrafi rozwiązywać trudne zadania, korzystając ze wzorów redukcyjnych; |
| potrafi dowodzić tożsamości trygonometryczne: | potrafi rozwiązywać trudne zadania, wykorzystując podstawowe tożsamości trygonometryczne; |
| potrafi stosować wybrane wzory redukcyjne w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności; |  |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod. |
| potrafi rozwiązywać różne zadania z innych działów matematyki, w których wykorzystuje się wiadomości i umiejętności z trygonometrii. |

1. **GEOMETRIA ANALITYCZNA.**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Odcinek w układzie współrzędnych |
| **2** | Równanie kierunkowe prostej |
| **3** | Równanie ogólne prostej |
| **4** | Równanie okręgu |
| **5** | Wyznaczanie w układzie współrzędnych punktów wspólnych prostych |

**Uczeń:**

| **PODSTAWOWE** |
| --- |
| **K**  | **P** |
| potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców | potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym; |
| zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX); | potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej; |
| zna definicję równania ogólnego prostej; | potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (o różnych odciętych); |
| potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty; | potrafi stosować warunek równoległości prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległeji przechodzącej przez dany punkt; |
| zna warunek równoległości prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi; | potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do kanonicznej; |
| rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej; | potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu; |
| potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci kanonicznej do zredukowanej; | potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń); |
| 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; |   |
| potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;  |  |

|  |
| --- |
| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| **R** | **D** |
| potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości prostych | potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych; |
| potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności; | potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności; |
|  | potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których koniczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki; |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności  |
| potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej wymagające nieszablonowych rozwiązań; |

1. **GEOMETRIA PŁASKA – ROZWIĄZYWANIE TRÓJKĄTÓW, POLE KOŁA, POLE TRÓJKĄTA.**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Twierdzenie cosinusów |
| **2** | Zastosowanie twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów do rozwiązywania zadań |
| **3** | Pole figury geometrycznej |
| **4** | Pole trójkąta, cz.1 |
| **5** | Pole trójkąta, cz.2 |
| **6** | Pola trójkątów podobnych |
| **7** | Pole koła, pole wycinka koła |
| **8** | Zastosowanie pojęcia pola w dowodzeniu twierdzeń |

**Uczeń:**

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

|  |
| --- |
| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| **R** | **D** |
| potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych; | rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, 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; |   |

|  |
| --- |
| **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. |

1. **WIELOMIANY**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Wielomiany jednej zmiennej rzeczywistej |
| **2** | Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów |
| **3**  | Równość wielomianów |
| **4** | Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezouta |
| **5** | Rozkład wielomianu na czynniki |
| **6** | Równania wielomianowe |
| **7** | Zadania prowadzące do równań wielomianowych |

**Uczeń:**

|  |
| --- |
| **PODSTAWOWE** |
| **K**  | **P** |
| zna pojęcie jednomianu jednej zmiennej; | potrafi sprawdzić czy wielomiany są równe; |
| potrafi wskazać jednomiany podobne; | potrafi rozwiązywać proste zadania, w których wykorzystuje się twierdzenie o równości wielomianów;  |
| potrafi rozpoznać wielomian jednej zmiennej rzeczywistej;  | potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu; |
| potrafi uporządkować wielomian (malejąco lub rosnąco); |  |
| potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej; |   |
| potrafi podać przykład wielomianu uporządkowanego, określonego stopnia |   |
| potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danego argumentu; |   |
| potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej; |   |
| potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów; |   |
| rozumie pojęcie wielomianów równych i potrafi podać przykłady takich wielomianów; |   |
| potrafi rozpoznać wielomiany równe; |  |
| potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączanie jednomianu poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia st. 2,; |  |

| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| --- |
| **R** | **D** |
| potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego wielomiany są równe; | potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wielomianowych; |
| potrafi sprawnie wykonywać działania na wielomianach; |  |
| potrafi sprawnie rozkładać wielomiany na czynniki (w tym stosując „metodę prób”); |  |
| potrafi rozwiązywać równania; |  |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące wielomianów, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów |

1. **UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Ułamek algebraiczny. Skracanie i rozszerzanie ułamków algebraicznych. |
| **2** | Mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych |
| **3** | Równania wymierne |
| **4** | 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 wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, 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 |  |
| 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 rozwiązywać równania wymierne | potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi: arytmetyczną, geometryczną, średnią kwadratową) |
| potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym z parametrem) | potrafi rozwiązywać równania z wartością bezwzględną |
| potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych | potrafi rozwiązywać równania wymierne z parametrem |

|  |
| --- |
| **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 |