

Matematyka. Solidnie od podstaw

Wymagania na poszczególne oceny

KLASA 2

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

Prezentowane wymagania to **propozycja** wymagań na poszczególne oceny. Zachęcamy do ich weryfikacji po właściwej diagnozie, czyli po zapoznaniu się z możliwościami uczniów w obszarze matematyki.

Uczeń powinien otrzymać ocenę:

dopuszczającą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące 40–60% wymagań podstawowych,

dostateczną

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące powyżej 60 % wymagań podstawowych.

dobłą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące do 75% wymagań dopełniających

bardzo dobrą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące powyżej 75% wymagań dopełniających.

celującą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności zawarte w wymaganiach wykraczających.

I. PRZEKSZTAŁCENIA WYKRESÓW FUNKCJI

| | |
|---|--|
| 1 | Wektor w układzie współrzędnych – podstawowe informacje |
| 2 | Przesunięcie równoległe. Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OX |
| 3 | Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OY |
| 4 | Symetria osiowa. Symetria osiowa względem osi OX i OY |
| 5 | Symetria środkowa. Symetria środkowa względem punktu (0,0) |

Uczeń:

| PODSTAWOWE | |
|--|---|
| K | P |
| zna określenie wektora 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 podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w przesunięciu równoległym o dany wektor |
| zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych | potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ oraz $y = -f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ |
| potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie) | umie podać własności funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = -f(-x)$ w oparciu o dane własności funkcji $y = f(x)$ |
| potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii osiowej względem osi OX oraz osi OY | potrafi zapisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia wykresu funkcji f przez symetrię osiową względem osi OX, symetrię osiową względem osi OY, symetrię środkową względem początku układu współrzędnych, przesunięcie równoległe o dany wektor. |
| potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii środkowej względem punktu (0,0) | |
| potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ oraz $y = -f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ | |

DOPEŁNIAJĄCE

R

D

potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności

wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;

potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności

potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;

potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności

zna prawa dotyczące działań na wektorach;

potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;

potrafi naszkicować wykres funkcji, którego sporządzenie wymaga kilku poznanych przekształceń

potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań typowych o podwyższonym stopniu trudności

potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o podwyższonym stopniu trudności

WYKRACZAJĄCE

W

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania (o podwyższonym stopniu trudności), dotyczące przekształceń wykresów funkcji oraz własności funkcji

II. 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 | Proste nierówności z wartością bezwzględną |
| 6 | Własności wartości bezwzględnej |
| 7 | Równania z wartością bezwzględną |
| 8 | Nierówności 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$, $ x - a < b$, $ 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 | potrafi na podstawie zbioru rozwiązań nierówności z wartością bezwzględną zapisać tę nierówność |
| rozwiązuje proste równania z wartością bezwzględną typu $ x - a = b$ | wyznacza na osi liczbowej współrzędne punktu odległego od punktu o danej współrzędnej o daną wartość |
| zaznacza na osi liczbowej liczby o danej wartości bezwzględnej | |

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

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

III. 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 | Równania prowadzące do równań kwadratowych |
| 9 | Nierówności kwadratowe |
| 10 | Zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych |

Uczeń:

| PODSTAWOWE | |
|---|---|
| K | P |
| zna wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej $y = a(x - x_1)(x - x_2)$, gdzie $a \neq 0$ | 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 $\Delta \leq 0$ |
| 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 $\Delta > 0$ | |

DOPEŁNIAJĄCE**R**

potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne

D

potrafi rozwiązywać zadania z parametrem o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności funkcji kwadratowej;

potrafi rozwiązywać równania prowadzące do równań kwadratowych

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

IV. GEOMETRIA PŁASKA – OKRĘGI I KOŁA.

| | |
|---|--|
| 1 | Okąg. 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. Okąg opisany na trójkącie |
| 7 | Dwusieczne kątów trójkąta. Okąg 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 twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych; |
| zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur; | zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań; |
| zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów; | zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty; |
| zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę; | umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny; |
| zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań; | umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum; |
| umie określić położenie prostych na płaszczyźnie; | zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań; |
| rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej; | zna pojęcie środka ciężkości trójkąta; |
| zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań, | zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie; |
| umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka; | zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań; |
| zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań; | zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań; |
| potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające; | umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych. |
| potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie; | |
| zna definicję koła i okręgu, poprawnie posługuje się terminami: promień, środek okręgu, cięciwa, średnica, łuk okręgu; | potrafi wykorzystywać twierdzenie o stycznej do okręgu przy rozwiązywaniu prostych zadań; |
| potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu, podaje poprawnie nazwy siecznej i stycznej; | zna twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych i umie je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań |

PODSTAWOWE

| K | P |
|---|--|
| zna definicję stycznej do okręgu; | potrafi zastosować twierdzenie o stycznej i siecznej w rozwiązywaniu prostych zadań; |
| zna twierdzenie o stycznej do okręgu; | potrafi zastosować twierdzenie o cięciwach; |
| zna twierdzenie o odcinkach stycznych; | rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie |
| umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów; | rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny |
| 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 skonstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez punkt leżący w odległości większej od środka okręgu niż długość promienia okręgu; | potrafi rozwiązywać zadania dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych i dopisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń; |
| potrafi skonstruować styczną do okręgu przechodzącą przez punkt leżący na okręgu; | potrafi rozwiązywać zadania dotyczące położenia dwóch okręgów; |
| wie, co to jest kąt dopisany do okręgu; | potrafi rozwiązywać zadania złożone, wymagające wykorzystania równocześnie kilku poznanych własności; |
| zna twierdzenie o kątach wpisanych i dopisanych do okręgu, opartych na tym samym łuku; | potrafi rozwiązywać zadania o dotyczące stycznych i siecznych; |
| potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych i | przeprowadza dowody dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt oraz okręgu opisanego na trójkącie; |

DOPEŁNIAJĄCE**R****D**

dopisanych, 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 twierdzenie o kącie dopisanym do okręgu;

umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia.

V. TRYGNOMETRIA.

| | |
|---|--|
| 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: $90^\circ \pm \alpha$; $180^\circ \pm \alpha$ 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 α , 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: $90^\circ \pm \alpha$; $180^\circ \pm \alpha$; | 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. | |

VI. 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, okręgów i parabol |
| 6 | Zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej |

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 oraz prostokątności prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej przez dany punkt; |
| zna warunek równoległości oraz prostokątności prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi; | potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do kanonicznej; |
| rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej; | potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu; |
| potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci kanonicznej do zredukowanej; | potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń); |
| potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu; | potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń); |
| 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; | |

DOPEŁNIAJĄCE

R

potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych

potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;

potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych paraboli i okręgu;

potrafi rozwiązywać algebraicznie oraz podać jego interpretację graficzną układ równań;

potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;

D

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 okręgów, w których konieczne 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;

VII. GEOMETRIA PŁASKA – ROZWIĄZYWANIE TRÓJKĄTÓW, POLE KOŁA, POLE TRÓJKĄTA.

| | |
|---|---|
| 1 | Twierdzenie sinusów |
| 2 | Twierdzenie cosinusów |
| 3 | Zastosowanie twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów do rozwiązywania zadań |
| 4 | Pole figury geometrycznej |
| 5 | Pole trójkąta, cz.1 |
| 6 | Pole trójkąta, cz.2 |
| 7 | Pola trójkątów podobnych |
| 8 | Pole koła, pole wycinka koła |
| 9 | Zastosowanie pojęcia pola w dowodzeniu twierdzeń |

Uczeń:

| PODSTAWOWE | |
|--|---|
| K | P |
| zna twierdzenie sinusów; | potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu trójkątów; |
| 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**

potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;

potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;

potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;

potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;

D

potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;

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 dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.

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

VIII. WIELOMIANY

| | |
|----|--|
| 1 | Wielomiany jednej zmiennej rzeczywistej |
| 2 | Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów |
| 3 | Równość wielomianów |
| 4 | Wzory skróconego mnożenia stopnia 3. Wzór $a^n - b^n$ |
| 5 | Podzielność wielomianów |
| 6 | Dzielenie wielomianów przez dwumian liniowy. Schemat Hornera |
| 7 | Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezouta |
| 8 | Pierwiastki wymierne wielomianu |
| 9 | Pierwiastek wielokrotny |
| 10 | Rozkład wielomianu na czynniki |
| 11 | Równania wielomianowe |
| 12 | 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; | sprawnie przekształca wyrażenia zawierające wzory skróconego mnożenia stopnia 3; |
| potrafi uporządkować wielomian (malejąco lub rosnąco); | potrafi usunąć niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia na sumę (różnicę sześcianów) |
| potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej; | potrafi zastosować wzór $a^n - b^n$ |
| potrafi podać przykład wielomianu uporządkowanego, określonego stopnia | potrafi podzielić wielomian przez dwumian liniowy za pomocą schematu Hornera; |
| potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danego argumentu; | potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu; |
| potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej; | potrafi stosować twierdzenie Bezouta w rozwiązywaniu zadań; |
| potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów; | potrafi stosować twierdzenie o reszcie w rozwiązywaniu zadań; |
| rozumie pojęcie wielomianów równych i potrafi podać przykłady takich wielomianów; | potrafi wyznaczyć wielomian, który jest resztą z dzielenia wielomianu o danych własnościach przez inny wielomian; |
| potrafi rozpoznać wielomiany równe; | potrafi rozłożyć wielomian na czynniki gdy ma podany jeden z pierwiastków wielomianu i konieczne jest znalezienie pozostałych z wykorzystaniem twierdzenia Bezouta; |
| zna następujące wzory skróconego mnożenia: | potrafi rozwiązywać równania wielomianowe, które wymagają umiejętności rozkładania wielomianów na czynniki poprzez wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia lub metody grupowania wyrazów; |

| | |
|--|--|
| $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ | potrafi rozwiązywać nierówności wielomianowe (korzystając z siatki znaków, posługując się przybliżonym wykresem funkcji wielomianowej) w przypadku gdy wielomian jest przedstawiony w postaci iloczynowej; |
| $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$ | |
| $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$; | |
| zna wzór $a^n - b^n$ | |
| potrafi podzielić wielomian przez dwumian | |
| potrafi podzielić wielomian przez dowolny wielomian; | |
| potrafi określić krotność pierwiastka wielomianu; | |
| zna twierdzenie Bezouta; | |
| zna twierdzenie o reszcie; | |
| potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączenie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia, zastosowanie metody grupowania wyrazów; | |

| DOPEŁNIAJĄCE | |
|---|---|
| R | D |
| potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego wielomiany są równe; | potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wielomianowych; |
| potrafi sprawnie wykonywać działania na wielomianach; | |
| rozkłada wyrażenia na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia na sześciiany; | |
| stosuje wzory skróconego mnożenia na sześciiany do rozwiązywania różnych zadań; | |
| przeprowadza dowody algebraiczne z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia stopnia wyższego niż 2; | |
| potrafi wykorzystać podzielność wielomianów w rozwiązywaniu zadań; | |
| zna i potrafi stosować twierdzenie o wymiernych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych; | |
| potrafi sprawnie rozkładać wielomiany na czynniki (w tym stosując „metodę prób”); | |
| potrafi rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe; | |

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