

Matematyka. Solidnie od podstaw

Wymagania na poszczególne oceny

KLASA 2

ZAKRES ROZSZERZONY

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

Wymagania podstawowe - wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną

Wymagania dopełniające - wymagania na ocenę dobrą i bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną.

Wymagania mistrzowskie - wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na ocenę bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą.

Uczeń powinien otrzymać ocenę:

dopuszczającą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące 70% wymagań podstawowych,

dostateczną

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące powyżej 70 % wymagań podstawowych.

dobłą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące 70% wymagań dopełniających

bardzo dobrą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące powyżej 70% wymagań dopełniających.

celującą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności zawarte w wymaganiach mistrzowskich

Uwaga:

- Treści zapisane na różowym tle są powtórzeniem wymagań klasy 1, zakres rozszerzony.

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)
6	Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania równań i nierówności

UCZEŃ SPEŁNIA WYMAGANIA:

PODSTAWOWE - NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ I DOSTATECZNĄ	
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 $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ 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 $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$,	

DOPEŁNIAJĄCE - NA OCENĘ DOBRĄ I BARDZO DOBRĄ	
potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności	wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwnie;
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 zastosować wykresy funkcji do rozwiązywania równań i nierówności	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

MISTRZOWSKIE- NA OCENĘ CELUJĄCĄ

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	Równania z wartością bezwzględną
5	Nierówności z wartością bezwzględną
6	Własności wartości bezwzględnej
7	Równanie liniowe z parametrem
8	Nierówność liniowa z parametrem
9	Równanie liniowe z wartością bezwzględną i z parametrem
10	Układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi z parametrem

UCZEŃ SPEŁNIA WYMAGANIA:

PODSTAWOWE - NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ I DOSTATECZNĄ	
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	Oblicza wyznaczniki układu równań.

DOPEŁNIAJĄCE - NA OCENĘ DOBRĄ I BARDZO DOBRĄ	
Potrafi rozwiązać równania oraz nierówności z wartością bezwzględną metodą graficzną	potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem
Potrafi rozwiązać nierówność z wartością bezwzględną metodą algebraiczną	potrafi przeprowadzić dyskusję rozwiązalności nierówności liniowej z parametrem
Potrafi rozwiązać równania/nierówności z dwiema wartościami bezwzględnymi	Potrafi rozwiązać algebraicznie i graficznie równania oraz nierówności z wartością bezwzględną o podwyższonym stopniu trudności
Rozwiązuje układy równań stosując metodę wyznaczników	Potrafi rozwiązywać równania liniowe z wartością bezwzględną i parametrem
Potrafi wyznaczyć wartości parametru dla których układ równań liniowych ma rozwiązania spełniające podane warunki	Potrafi przeprowadzić dyskusję istnienia i liczby rozwiązań układu równań liniowych z parametrem

MISTRZOWSKIE – NA OCENĘ CELUJĄCĄ	
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
11	Równania i nierówności, w których niewiadoma występuje pod znakiem pierwiastka kwadratowego
12	Wzory Viete’a
13	Równania i nierówności kwadratowe z parametrem
14	Równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną i parametrem

UCZEŃ SPEŁNIA WYMAGANIA:

PODSTAWOWE - NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ I DOSTATECZNĄ	
potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem $y = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, oraz omówić jej własności na podstawie wykresu;	potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych;
zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej;	potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne);
potrafi na podstawie wykresu podać własności funkcji kwadratowej oraz odczytać zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne;	potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej;
potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej;	potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej;
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

PODSTAWOWE - NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ I DOSTATECZNĄ	
	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 rozwiązywać zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych
potrafi na podstawie wykresu funkcji kwadratowej omówić jej własności;	potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej
potrafi algebraicznie rozwiązywać równania kwadratowe z jedną niewiadomą;	potrafi przekształcać wyrażenia, tak by można było obliczać ich wartości, stosując wzory Viète'a
potrafi graficznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą;	potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem
rozwiązuje algebraicznie nierówność kwadratową, jeżeli $\Delta > 0$	Potrafi sporządzić wykres funkcji kwadratowej z wartością bezwzględną
zna wzory Viète'a i ich zastosowanie	

DOPEŁNIAJĄCE - NA OCENĘ DOBRĄ I BARDZO DOBRĄ	
potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej;	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej.
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową;	
potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne	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;
potrafi rozwiązywać równania kwadratowe z wartością bezwzględną	potrafi rozwiązywać równania i nierówności, w których niewiadoma występuje pod znakiem pierwiastka kwadratowego
potrafi rozwiązywać równania kwadratowe z parametrem, z zastosowaniem wzorów Viète'a	potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów
Potrafi badać liczbę rozwiązań równania/nierówności kwadratowej z parametrem i wartością bezwzględną	potrafi wyznaczyć wartości parametru dla których równanie/nierówność kwadratowa z wartością bezwzględną ma zadaną liczbę rozwiązań

MISTRZOWSKIE - NA OCENĘ CELUJĄCĄ
potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów

IV. 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 SPEŁNIA WYMAGANIA:

PODSTAWOWE - NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ I DOSTATECZNĄ	
zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi;	zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych;
zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;	zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;	zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;
rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej;	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;
zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań,	zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;	zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;
zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;	zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;
potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;	zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;	zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań; umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych.
zna definicję stycznej do okręgu; zna twierdzenie o odcinkach stycznych;	potrafi wykorzystywać twierdzenie o stycznej do okręgu przy rozwiązywaniu prostych zadań;
posługuje się terminami: kąt wpisany w koło, kąt środkowy koła	zna i potrafi zastosować twierdzenie o stycznej i siecznej w rozwiązywaniu prostych zadań;
zna twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych i umie je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań	zna i potrafi zastosować twierdzenie o cięciwach;
potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu	rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie
umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów;	rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt

DOPEŁNIAJĄCE - NA OCENĘ DOBRĄ I BARDZO DOBRĄ	
zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;	potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka;
potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego;	potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta;
potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała;	potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa,
zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań;	potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawiania trójkątów;
potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie;	potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń, potrafi stosować cechy i podobieństwa trójkątów oraz twierdzenie o polach figur podobnych; zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;
potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych i dopisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń;	wie, co to jest kąt dopisany do okręgu;
stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach	zna twierdzenie o kątach wpisanych i dopisanych do okręgu, opartych na tym samym łuku;
rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w trójkąt;	przeprowadza dowody dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt oraz okręgu opisanego na trójkącie;
potrafi rozwiązywać zadania dotyczące położenia dwóch okręgów;	potrafi rozwiązywać zadania o dotyczące stycznych i siecznych;
	potrafi rozwiązywać zadania złożone, wymagające wykorzystania równocześnie kilku poznanych własności;

MISTRZOWSKIE - NA OCENĘ CELUJĄCĄ	
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. TRYGONOMETRIA.

1	Sinus, cosinus, tangens i cotangens dowolnego kąta
2	Podstawowe tożsamości trygonometryczne
3	Wybrane wzory redukcyjne
4	Kąt skierowany. Miara łukowa kąta
5	Funkcje trygonometryczne zmiennej rzeczywistej
6	Wykresy funkcji trygonometrycznych

UCZEŃ SPEŁNIA WYMAGANIA:

PODSTAWOWE - NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ I DOSTATECZNĄ	
	N
zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;	potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;
potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;	zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic);	potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;
potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;	
zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;	
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;
wie, co to jest miara łukowa kąta	potrafi upraszczać wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne;
potrafi stosować miarę łukową i stopniową kąta (zamieniać stopnie na radiany i radiany na stopnie)	potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia, jak: symetria osiowa względem osi OX, symetria osiowa względem osi OY, symetria środkowa, względem punktu (0, 0), przesunięcie równoległe o dany wektor)
zna związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta	potrafi wyznaczyć zbiór wartości funkcji trygonometrycznej (w prostych przypadkach)
potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \sin x$ i omówić jej własności	potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności trygonometryczne, korzystając z wykresów odpowiednich funkcji trygonometrycznych
potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \cos x$ i omówić jej własności	potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, $y = s \cdot f(x)$ oraz $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$ gdzie $s \neq 0$
potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \operatorname{tg} x$ i omówić jej własności	
potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \operatorname{ctg} x$ i omówić jej wł.	

DOPEŁNIAJĄCE - NA OCENĘ DOBRĄ I BARDZO DOBRĄ	
potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych;	potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;
potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych;	potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;
potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego;	
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;	
potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia, jak: $y = f(x) $, $y = f(x)$, oraz $y = f(s \cdot x)$, gdzie $s \neq 0$	

MISTRZOWSKIE	
NA OCENĘ CELUJĄCĄ	
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 SPEŁNIA WYMAGANIA:

PODSTAWOWE - NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ I DOSTATECZNĄ	
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);	oblicza współczynnik kierunkowy (ze wzoru);
potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;	potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;
potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;	potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;
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;
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 do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej przez dany punkt;	potrafi stosować warunek równoległości oraz prostokątności prostych opisanych równaniami ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej przez dany punkt;
rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej ;	potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do kanonicznej;
potrafi odczytać z równania okręgu w postaci kanonicznej współrzędne środka i promień okręgu;	potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu;
potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;	potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci kanonicznej do zredukowanej;
umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej;	potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń);
potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;	potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);

DOPEŁNIAJĄCE - NA OCENĘ DOBRĄ I BARDZO DOBRĄ	
potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych	potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;
potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;	potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;
potrafi rozwiązywać algebraicznie oraz podać jego interpretację graficzną układów równań opisujących proste, parabole i okręgi;	potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;
potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;	potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;

MISTRZOWSKIE	
NA OCENĘ CELUJĄCĄ	
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 SPEŁNIA WYMAGANIA:

PODSTAWOWE - NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ I DOSTATECZNĄ	
potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;	potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu trójkątów;
rozumie pojęcie pola figury; stosuje wzór na pole kwadratu i pole prostokąta i 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;
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	umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;

DOPEŁNIAJĄCE - NA OCENĘ DOBRĄ I BARDZO DOBRĄ	
potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;	potrafi stosować twierdzenie sinusów 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;	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, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;	potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.

MISTRZOWSKIE - NA OCENĘ CELUJĄCĄ	
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	Dzielenie wielomianów przez wielomiany stopnia większego od 1
8	Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezouta
9	Pierwiastek wielokrotny
10	Rozkład wielomianu na czynniki
11	Równania wielomianowe
12	Zadania prowadzące do równań wielomianowych
13	Równania wielomianowe z parametrem
14	Funkcje wielomianowe
15	Nierówności wielomianowe

UCZEŃ SPEŁNIA WYMAGANIA:

PODSTAWOWE - NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ I DOSTATECZNĄ	
	N
potrafi wskazać jednomiany podobne;	potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danego argumentu;
potrafi uporządkować wielomian; potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej;	potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów;
potrafi rozpoznać i sprawdzić czy wielomiany są równe;	potrafi rozwiązywać proste zadania, w których wykorzystuje się twierdzenie o równości wielomianów;
Stosuje następujące wzory skróconego mnożenia: $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$ $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$; zna i potrafi zastosować wzór $a^n - b^n$	sprawnie przekształca wyrażenia zawierające wzory skróconego mnożenia stopnia 3; potrafi usunąć niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia na sumę (różnicę sześcianów)
potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu;	potrafi stosować twierdzenie Bezouta w rozwiązywaniu zadań;
potrafi podzielić wielomian przez dwumian	potrafi stosować twierdzenie o reszcie w rozwiązywaniu zadań;
potrafi podzielić wielomian przez dowolny wielomian;	potrafi wyznaczyć wielomian, który jest resztą z dzielenia wielomianu o danych własnościach przez inny wielomian;
potrafi określić krotność pierwiastka wielomianu;	potrafi podzielić wielomian przez dwumian liniowy za pomocą schematu Hornera;
potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia, zastosowanie metody grupowania wyrazów;	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 oraz z wykorzystaniem twierdzenia Bezouta;
	potrafi rozwiązywać nierówności wielomianowe (korzystając z siatki

znaków, posługując się przybliżonym wykresem funkcji wielomianowej) w przypadku gdy wielomian jest przedstawiony w postaci iloczynowej;

DOPEŁNIAJĄCE - NA OCENĘ DOBRĄ I BARDZO DOBRĄ

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 sześciany;	
stosuje wzory skróconego mnożenia na sześciany do rozwiązywania różnych zadań;	
przeprowadza dowody algebraiczne z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia stopnia wyższego niż 2;	
potrafi wykorzystać podzielność wielomianów w rozwiązywaniu zadań;	
potrafi sprawnie rozkładać wielomiany na czynniki (w tym stosując „metodę prób”);	
potrafi rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe;	

MISTRZOWSKIE - NA OCENĘ CELUJĄCĄ

potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące wielomianów, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów
