

Matematyka. Solidnie od podstaw

Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia śródrocznej i rocznej oceny klasyfikacyjnej z matematyki

KLASA 2

ZAKRES PODSTAWOWY + ZAKRES ROZSZERZONY

Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia śródrocznej oceny klasyfikacyjnej

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

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. GEOMETRIA PŁASKA – POJĘCIA WSTĘPNE. TRÓJKĄTY.

1	Punkt, prosta, odcinek, półprosta, kąt, figura wypukła, figura ograniczona
2	Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie, odległość punktu od prostej, odległość między prostymi równoległymi, symetralna odcinka, dwusieczna kąta
3	Dwie proste przecięte trzecią prostą. Suma kątów w trójkącie
4	Wielokąt. Wielokąt foremny. Suma kątów w wielokącie
5	Twierdzenie Talesa
6	Podział trójkątów. Nierówność trójkąta. Odcinek łączący środki dwóch boków w trójkącie
7	Twierdzenie Pitagorasa. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa
8	Wysokości w trójkącie. Środkowe w trójkącie
9	Przystawanie trójkątów
10	Podobieństwo trójkątów
11	Podobieństwo trójkątów – zastosowanie w zadaniach
12	Wektor na płaszczyźnie.

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi;
zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;
zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur;
zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;
zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę;
zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań;
umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;
rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej;
zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań;
umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;
zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;
potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;
potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;
wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie;
zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt;
zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny;
zna twierdzenie Talesa do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach;
zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;
umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum;

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych;
zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;
zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;
zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;
zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;
umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;
wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym;

Wymagania na ocenę dobrą

zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;
zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań;
zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawania trójkątów;
potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka;
potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta;
potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków;
potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności;
potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń;
potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;
potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa);
zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych);
wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;
potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;
zna prawa dotyczące działań na wektorach;
potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;

Wymagania 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;

II. TRYGNOMETRIA KĄTA OSTREGO

1	Określenie sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa w trójkącie prostokątnym
2	Wartości sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa kątów 30° , 45° , 60°
3	Zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;
potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;
potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);

potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;
zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;
w prostych przypadkach potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;
zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;
zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego oraz potrafi stosować te zależności w prostych przypadkach;
potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;

Wymagania na ocenę dobrą

potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych;
potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych;
potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;
potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;

Wymagania na ocenę celującą

potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.

**Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia rocznej oceny klasyfikacyjnej
(obejmują wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia śródrocznej oceny klasyfikacyjnej).**

III. PRZEKSZTAŁCENIA WYKRESÓW FUNKCJI

1	Powtórzenie wiadomości o funkcjach z klasy 1
2	Wektor w układzie współrzędnych – podstawowe informacje
3	Przesunięcie równoległe. Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OX
4	Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OY
5	Symetria osiowa. Symetria osiowa względem osi OX i OY
6	Symetria środkowa. Symetria środkowa względem punktu (0,0)
7	Wykres funkcji $y = f(x) $ oraz $y = f(x)$
8	Szkicowanie wykresów wybranych funkcji
9	Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania równań i nierówności

Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań;

potrafi podać przykład funkcji;

potrafi opisywać funkcje na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, opisem słownym;

potrafi naszkicować wykres funkcji liczbowej określonej słownie, grafem, tabelką, wzorem;

potrafi odróżnić wykres funkcji od krzywej, która wykresem funkcji nie jest;

potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem (w prostych przypadkach);

potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji liczbowej (w prostych przypadkach);

potrafi obliczyć wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu, a także obliczyć argument funkcji, gdy dana jest jej wartość;

potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. w przypadku, gdy dziedzina funkcji jest zbiorem skończonym);

potrafi w prostych przypadkach (wykres ciągły) na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak:

a) dziedzina funkcji

b) zbiór wartości funkcji

c) miejsce zerowe funkcji

d) argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji

e) wartość funkcji dla danego argumentu

- f) przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała
- g) zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne,
- h) najmniejszą oraz największą wartość funkcji;

zna określenie wektora i potrafi podać jego cechy;

potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora

potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej)

zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych

potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie)

potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii osiowej względem osi OX oraz osi OY

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 $y = f(x)$

Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń:

potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak:

- a) dziedzina funkcji
- b) zbiór wartości funkcji
- c) miejsce zerowe funkcji
- d) argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji
- e) wartość funkcji dla danego argumentu
- f) przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała
- g) zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne
- h) najmniejszą oraz największą wartość funkcji;

potrafi interpretować informacje *na podstawie wykresów funkcji* lub ich wzorów (np. dotyczące różnych zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych);

potrafi przetwarzać informacje dane w postaci wzoru *lub wykresu funkcji*;

potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora

potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań

potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w przesunięciu równoległym o dany wektor

potrafi narysować wykres funkcji $y = -f(-x)$, $|f(x)|$, $f(|x|)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$

umie podać własności funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = -f(-x)$, $f(|x|)$, $|f(x)|$ w oparciu o dane własności funkcji $y = f(x)$

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.

Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń:

potrafi podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki;
potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem w przypadku, gdy wyznaczenie dziedziny funkcji wymaga rozwiązania koniunkcji warunków, dotyczących mianowników lub pierwiastków stopnia drugiego, występujących we wzorze;
potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem;
potrafi stosować wiadomości o funkcji do opisywania zależności w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym;
potrafi podać opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji;
potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;

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

Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń:

zna definicję funkcji parzystej oraz nieparzystej;
potrafi dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego;
rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem własności funkcji;

wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;
potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;
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

Wymagania na ocenę celującą:

Uczeń:

potrafi (na podstawie definicji) wykazać różnowartościowość danej funkcji;
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności funkcji;
potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze;
potrafi zbadać na podstawie definicji parzystość (nieparzystość) danej funkcji;

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

IV. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI Z WARTOŚCIĄ BEZWZGLĘDNĄ I PARAMETREM.

1.	Powtórzenie wiadomości o wyrażeniach algebraicznych, równaniach, nierównościach, zbiorach i przedziałach
2	Wartość bezwzględna liczby rzeczywistej
3	Odległość między liczbami na osi liczbowej
4	Geometryczna interpretacja wartości bezwzględnej na osi liczbowej
5	Proste równania z wartością bezwzględną
6	Proste nierówności z wartością bezwzględną
7	Własności wartości bezwzględnej
8	Równania z wartością bezwzględną
9	Nierówności z wartością bezwzględną
10	Równanie liniowe z parametrem
11	Nierówność liniowa z parametrem
12	Równanie liniowe z wartością bezwzględną i z parametrem
13	Układy równań – powtórzenie z klasy 1
14	Układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi z parametrem

Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

ZBIORY

zna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiory równe, podzbiór zbioru, zbiór skończony, nieskończony;
zna symbolikę matematyczną dotyczącą zbiorów (należy/nie należy, zawiera się);
potrafi podać przykłady zbiorów (w tym przykłady zbiorów skończonych oraz nieskończonych);
potrafi określić relację pomiędzy elementem i zbiorem;
zna definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów;
potrafi wyznaczyć sumę, iloczyn i różnicę zbiorów skończonych;

ZBIORY LICZBOWE

zna symboliczne oznaczenia zbiorów liczbowych;
potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych: N , Z , Q , $R-Q$;
zna pojęcia: liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej, niewymiernej;
potrafi rozróżniać liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne;
potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego;
potrafi zaznaczyć liczby wymierne na osi liczbowej;
zna definicję wartości bezwzględnej;
umie obliczyć wartość bezwzględną liczby;
potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone;
zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10);
potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze;

potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych;
potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb naturalnych;
zna definicję liczby całkowitej parzystej oraz nieparzystej;
potrafi sprawnie wykonywać działania na ułamkach zwykłych i na ułamkach dziesiętnych;
zna i stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych;
potrafi porównywać liczby rzeczywiste;
potrafi podać liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej;

PRZEDZIAŁY

rozumie pojęcie przedziału;
rozpoznaje przedziały ograniczone i nieograniczone;
zna i rozumie pojęcie przedziału otwartego i domkniętego;
potrafi zapisać za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami;
potrafi zaznaczyć na osi liczbowej podany przedział liczbowy;

RÓWNANIA-NIERÓWNOŚCI

wie, co to jest równanie z jedną niewiadomą i potrafi rozwiązać proste równania typu $2x+3=7$;
wie, co to jest nierówność z jedną niewiadomą i potrafi rozwiązać proste nierówności typu $2x+3<7$;
zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą;

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

zna pojęcia: jednomianu, jednomianów podobnych, wyrażenia algebraicznego;
rozumie zasadę redukowania wyrazów podobnych;
potrafi dodawać i odejmować sumy algebraiczne;
potrafi mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany;
potrafi obliczać wartości liczbowe wyrażen algebraicznych;
sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych;
potrafi wyłączać wspólny czynnik z różnych wyrażeń;
zna i w prostych przypadkach posługuje się wzorami skróconego mnożenia;

POTĘGI I PIERWIĄSTKI

potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym;
zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach;
zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach;
potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;
potrafi usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą lub różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy;

LOGARYTMY

zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji;
zna pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana;
zna pojęcie logarytmu dziesiętnego;
zna i rozumie twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi, zamianie podstawy logarytmu;

Układy równań

zna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta;
zna pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
zna rozumie pojęcie układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi;
zna metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników;
potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi;
potrafi sprawdzić, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych;
zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną;

zna definicję wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej i jej interpretację geometryczną
potrafi obliczyć wartość bezwzględną liczby
umie zapisać i obliczyć odległość na osi liczbowej między dwoma dowolnymi punktami
rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną typu $|x - a| = b$, $|x - a| < 0$, $|x - a| > 0$, $|x - a| \leq 0$,
 $|x - a| \geq 0$;
zaznacza na osi liczbowej liczby o danej wartości bezwzględnej

Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń:

ZBIORY

potrafi określać relacje pomiędzy zbiorami (równość zbiorów, zawieranie się zbiorów, rozłączność zbiorów);

ZBIORY LICZBOWE

Potrafi podać zapis symboliczny wybranych liczb, np. liczby parzystej, liczby nieparzystej, liczby podzielnej przez daną liczbę całkowitą, wielokrotności danej liczby; zapis liczby, która w wyniku dzielenia przez daną liczbę całkowitą daje wskazaną resztę

PRZEDZIAŁY

potrafi zaznaczyć przedział na osi opisany za pomocą warunków;
potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów;
potrafi sprawdzić, czy dana liczba należy do przedziału;

RÓWNANIA-NIERÓWNOŚCI

wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym;
wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową;
potrafi rozwiązywać równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;
potrafi rozwiązywać nierówności z jedną niewiadomą metodą nierówności równoważnych;

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

zna metodę grupowania wyrazów;
potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych;
potrafi sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia:

- $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
- $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
- $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$

wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wymienione wzory skróconego mnożenia;
potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia (różnicę kwadratów dwóch wyrażeń);
potrafi mnożyć sumy algebraiczne;

POTĘGI I PIERWIASKI

usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym;

LOGARYTMY

potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi;
potrafi zamienić podstawę logarytmu;

Układy równań

potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych;
umie rozpoznać układy równań: oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;
potrafi przedstawić ilustrację graficzną układu równań: oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych

Wartość bezwzględna

potrafi uprościć wyrażenie z wartością bezwzględną dla zmiennej z danego przedziału;
potrafi na podstawie zbioru rozwiązań nierówności z wartością bezwzględną zapisać tę nierówność;
wyznacza na osi liczbowej współrzędne punktu odległego od punktu o danej współrzędnej o daną wartość;
potrafi rozwiązać równanie z wartością bezwzględną metodą algebraiczną;

Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń:

ZBIORY

potrafi sprawnie posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów;
potrafi wyznaczać sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów;
potrafi podać przykłady zbiorów A i B, jeśli dana jest suma, iloczyn albo różnica tych zbiorów;
zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach;

ZBIORY LICZBOWE

potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych ujemnych;

RÓWNANIA-NIERÓWNOŚCI

potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

potrafi budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji;
potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia;

POTĘGI I PIERWIĄSTKI

sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki;
sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie;
sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;
potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias;
potrafi przeprowadzić dowód niewymierności $\sqrt{2}$

LOGARYTMY

zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach;
rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu
potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;

Układy równań

potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;

Wartość bezwzględna

rozwiązuje równania oraz nierówności z wartością bezwzględną metodą graficzną i algebraiczną

Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń:

ZBIORY

potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych;
potrafi wyznaczyć dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni \mathbf{R}

ZBIORY LICZBOWE

potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie;
potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej

PRZEDZIAŁY

potrafi wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych;

RÓWNANIA-NIERÓWNOŚCI

potrafi wskazać przykład nierówności sprzecznej oraz nierówności tożsamościowej;
wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne;

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów;

POTĘGI I PIERWIASKI

potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym;
potrafi przeprowadzić dowód niewymierności $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, ... ;
potrafi porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki;

LOGARYTMY

potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami w postaci jednego logarytmu;
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń;

Układy równań

potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb;
potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego;

Wartość bezwzględna

potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem;

rozwiązuje algebraicznie i graficznie równania oraz nierówności z wartością bezwzględną o podwyższonym stopniu trudności

Wymagania na ocenę celującą:

Uczeń:

potrafi stosować działania na zbiorach do wnioskowania na temat własności tych zbiorów;
potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych;

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych;

POTĘGI I PIERWIASKI

potrafi sprawnie działać na wyrażeniach zawierających potęgi i pierwiastki z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;
potrafi sprawnie rozkładać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki na czynniki, stosując jednocześnie wzory skróconego mnożenia i metodę grupowania wyrazów;

potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych;

LOGARYTMY

potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów;

Wartość bezwzględna

rozwiązuje zadanie nietypowe, o podwyższonym stopniu trudności;

V. FUNKCJA KWADRATOWA.

1	Przypomnienie wiadomości o funkcji kwadratowej z klasy 1
2	Związek między wzorem funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, a wzorem funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej
3	Miejsce zerowe funkcji kwadratowej. Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej
4	Szkicowanie wykresów funkcji kwadratowych. Odczytywanie własności funkcji kwadratowej na podstawie wykresu
5	Wyznaczanie wzoru funkcji kwadratowej na podstawie jej własności.
6	Najmniejsza oraz największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym
7	Badanie funkcji kwadratowej – zadania optymalizacyjne
8	Równania kwadratowe
9	Równania prowadzące do równań kwadratowych
10	Nierówności kwadratowe
11	Zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych
12	Równania i nierówności, w których niewiadoma występuje pod znakiem pierwiastka kwadratowego
13	Wykres funkcji kwadratowej z wartością bezwzględną
14	Równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną
15	Wzory Viete'a
16	Równania i nierówności kwadratowe z parametrem
17	Równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną i parametrem

Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem $y = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, oraz omówić jej własności na podstawie wykresu;

zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej;

potrafi, bez użycia wzorów w wybranych przypadkach, obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa

nie ma miejsc zerowych;

potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej;

potrafi na podstawie wykresu podać własności funkcji kwadratowej oraz odczytać zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne;

zna wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej $y = a(x - x_1)(x - x_2)$, gdzie $a \neq 0$

zna wzory pozwalające obliczyć: wyróżnik funkcji kwadratowej, współrzędne wierzchołka paraboli, miejsca zerowe funkcji kwadratowej (o ile istnieją)

odczytuje wartości pierwiastków na podstawie postaci iloczynowej

potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych;

potrafi 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.)

interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje)

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 $\Delta > 0$

zna wzory Viete'a

potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem wzorów Viete'a (np. warunki zadania)

Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń:

potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne);

potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej;

potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej;

rozwiązuje nierówność kwadratową, jeżeli $\Delta \leq 0$

potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej o zadanych własnościach;

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 napisać wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej wykresie;

potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym;

potrafi rozwiązać standardowe zadania ze wzorów Viete'a

Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń:

potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej;

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową;

potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne

potrafi rozwiązywać równania prowadzące do równań kwadratowych

potrafi rozwiązać zadania korzystając ze wzorów Viete'a

potrafi rozwiązać typowe zadania z parametrem

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem realistycznym

Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń:

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej.

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

potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności funkcji kwadratowej;

Wymagania na ocenę celującą:

Uczeń:

potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.

VI. GEOMETRIA PŁASKA – OKRĘGI I KOŁA.

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

Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi;

zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;

zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur;

zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;

zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę;

zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań;

umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;

rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej;

zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań,

umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;

zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;

potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;

potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;

wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie;

zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt;

zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;

zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;

zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny;

zna twierdzenie Talesa do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach;

zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;

umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie – ortocentrum;

zna definicję koła i okręgu, poprawnie posługuje się terminami: promień, środek okręgu, cięciwa, średnica, łuk okręgu;

potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu, podaje poprawnie nazwy siecznej i stycznej;

zna definicję stycznej do okręgu;

zna twierdzenie o stycznej do okręgu;

zna twierdzenie o odcinkach stycznych;

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;

rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie (prostokątny i równoboczny);

oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremny w prostych przypadkach;

Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń:

zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych;

zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;

umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;

zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;

zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;

zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;

zna trzy cechy przystawania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;

zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;

umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;

wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym;

potrafi wykorzystywać twierdzenie o stycznej do okręgu przy rozwiązywaniu prostych zadań;

zna twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych i umie je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań

rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie

wie, co to jest kąt dopisany do okręgu;

zna twierdzenie o kątach wpisanych i dopisanych do okręgu, opartych na tym samym łuku;

Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń:

zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;

zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań;

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;

potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące położenia dwóch okręgów;

stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach

rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w trójkąt;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń:

potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawania trójkątów;

potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka;

potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta;

potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków;

potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności;

potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń;

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

zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych);

wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;

potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;

potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;

potrafi rozwiązywać zadania dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych i dopisanych z zastosowaniem poznanych twierdzeń;

potrafi rozwiązywać zadania dotyczące położenia dwóch okręgów;

potrafi rozwiązywać zadania złożone, wymagające wykorzystania równocześnie kilku poznanych własności;

potrafi rozwiązywać zadania dotyczące stycznych i siecznych;

przeprowadza dowody dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt oraz okręgu opisanego na trójkącie;

Wymagania na ocenę celującą:

Uczeń:

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.

VII. TRYGNOMETRIA.

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

Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;

potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;

potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);

potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;

zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;

w prostych przypadkach potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;

zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta;

zna definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta;

potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na drugim ramieniu kąta

zna tożsamości i związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta;

zna wzory redukcyjne kątów: $90^\circ \pm \alpha$; $180^\circ \pm \alpha$;

Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń:

potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;

potrafi stosować w prostych przypadkach zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;

potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;

potrafi stosować wzory redukcyjne kątów: $90^\circ \pm \alpha$; $180^\circ \pm \alpha$ w obliczaniu wartości wyrażeń;

umie zbudować w układzie współrzędnych dowolny kąt o mierze α , gdy dana jest wartość jednej funkcji trygonometrycznej tego kąta;

potrafi posługiwać się definicjami funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta w rozwiązywaniu zadań;

potrafi wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest jedna z nich;

potrafi upraszczać wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne;

Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń:

potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych;

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 dowodzić tożsamości trygonometryczne:

potrafi stosować wybrane wzory redukcyjne w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń:

potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;

potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;

potrafi rozwiązywać trudne zadania, korzystając ze wzorów redukcyjnych;

potrafi rozwiązywać trudne zadania, wykorzystując podstawowe tożsamości trygonometryczne;

Wymagania na ocenę celującą:

Uczeń:

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.

UWAGI:

1. Ocenę wyższą otrzymuje uczeń spełniający łącznie wymagania edukacyjne określone dla ocen niższych np. ocenę dobrą otrzymuje uczeń spełniający wymagania edukacyjne na oceną dopuszczającą, dostateczną oraz dobrą.
2. Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań na poszczególne pozytywne oceny.
3. W przypadku nie zrealizowania tematów lekcji (zagadnień) w I okresie będą one realizowane po klasyfikacji śródrocznej. W tym przypadku obowiązują również wymagania edukacyjne dla tych tematów (zagadnień).