

Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z matematyki dla uczniów klasy II LO – poziom podstawowy + rozszerzony

Nauczyciel: mgr Agnieszka Jankowska

Wymagania stawiane przed uczniem dzielimy na trzy grupy:

- ✓ wymagania podstawowe (zawierają wymagania konieczne);
- ✓ wymagania dopełniające (zawierają wymagania rozszerzające);
- ✓ wymagania wykraczające (zawierają w sobie wymagania dopełniające, te zaś zawierają wymagania podstawowe).

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;

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

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

PODSTAWOWE K P

Uczeń:

- 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
- 9 Równanie liniowe z parametrem
- 10 Nierówność liniowa z parametrem
- 11 Równanie liniowe z wartością bezwzględną i z parametrem
- 12 Układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi z parametrem

PODSTAWOWE K P

Uczeń:

- 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
11. Równania i nierówności, w których niewiadoma występuje pod znakiem pierwiastka kwadratowego
12. Wykres funkcji kwadratowej z wartością bezwzględną
13. Równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną
14. Wzory Viete’a
15. Równania i nierówności kwadratowe z parametrem
16. Równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną i parametrem

PODSTAWOWE K P

- 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 zadania 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, bez użycia wzorów w wybranych przypadkach, obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych;
- 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;
- 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 $a \neq 0$
- 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 D

- 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;

WYKRACZAJĄCE W

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

PODSTAWOWE K P

Uczeń:

- 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 rozwiązywaniu 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
- 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 przystawiania 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 rozwiązywania 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 wpisanym i dopisanym 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 dopisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń; przeprowadza dowody dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt oraz okręgu opisanego na trójkącie;

DOPEŁNIAJĄCE R D

- 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

4 Kąt skierowany. Miara łukowa kąta

5 Funkcje trygonometryczne zmiennej rzeczywistej

6 Wykresy funkcji trygonometrycznych

PODSTAWOWE K P

Uczeń:

- 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 lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
- 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;
- potrafi upraszczać wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne;

DOPEŁNIAJĄCE R D

- 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;

WYKRACZAJĄCE W

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

PODSTAWOWE K P

- wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą;
- potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji;
- potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności; potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY;
- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej;
- potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);
- zna pojęcie i wzór funkcji liniowej; potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego
- argumentu;
- potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej (monotoniczność, położenie wykresu funkcji liniowej w ćwiartkach układu współrzędnych, zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu z osią y od współczynnika b);
- potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;
- potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;

- potrafi stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego (podać opis matematyczny zjawiska w postaci wzoru funkcji liniowej, odczytać informacje z wykresu lub wzoru, zinterpretować je, przeanalizować i przetworzyć);
- potrafi wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne);
- potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;
- potrafi podać własności funkcji liniowej na podstawie wykresu tej funkcji;
- zna twierdzenie o współczynniku kierunkowym (wzór);
- potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;
- potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;
- zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;
- 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);

PODSTAWOWE K P

- potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;
- potrafi stosować warunek równoległości oraz prostopadłości prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej przez dany punkt;
- zna warunek równoległości oraz prostopadłości 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 D

- potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.;

- potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej;
- potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu; sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe
- rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;
- 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;
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;
- potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;
- potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;
- potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych paraboli i okręgu;
- potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;
- potrafi rozwiązywać algebraicznie oraz podać jego interpretację graficzną układ równań;
- potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;

WYKRACZAJĄCE W

- rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;
- potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności
- potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej wymagające nieszablonowych rozwiązań;

VII.GEOMETRIA PŁASKA – ROZWIĄZYWANIE TRÓJKATÓW, 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

PODSTAWOWE K P

Uczeń:

- 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 D

- potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;
- potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;
- potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;
- rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. sinusów, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.)
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;
- potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;

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.
- 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 Pierwiastki wymierne wielomianu
- 10 Pierwiastek wielokrotny
- 11 Rozkład wielomianu na czynniki
- 12 Równania wielomianowe
- 13 Zadania prowadzące do równań wielomianowych
- 14 Równania wielomianowe z parametrem
- 15 Funkcje wielomianowe
- 16 Nierówności wielomianowe

PODSTAWOWE K P

Uczeń:

- 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 wzory skróconego mnożenia trzeciego stopnia
- potrafi rozwiązywać równania wielomianowe, które wymagają umiejętności rozkładania wielomianów na czynniki poprzez wyłaczanie wspólnego czynnika przed nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia lub metody grupowania wyrazów;
- potrafi rozwiązywać nierówności wielomianowe (korzystając z siatki znaków, posługując się przybliżonym wykresem funkcji wielomianowej) w przypadku gdy wielomian jest przedstawiony w postaci iloczynowej;
- 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 wyłaczanie 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 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;
- 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

PRZELICZNIK OCEN ZE SPRAWDZIANÓW W SKALI PROCENTOWEJ:

0-40% niedostateczny
41-55% dopuszczający
56-69% dostateczny
70-74% + dostateczny
75-84% dobry
85-90% + dobry
91-99% bardzo dobry
100% celujący

PRZELICZNIK OCEN Z KARTKÓWEK W SKALI PROCENTOWEJ:

0-40% niedostateczny
41-55% dopuszczający
56-69% dostateczny
70-74% + dostateczny
75-84% dobry
85-90% + dobry
91-100% bardzo dobry

Uczeń ma prawo zgłosić nieprzygotowanie do lekcji (dwa razy w semestrze). Prawo to nie dotyczy lekcji, na których przewidziane są zapowiedziane wcześniej kartkówki lub sprawdziany.

Uczeń może poprawić każdą ocenę, musi to nastąpić do dwóch tygodni od otrzymania oceny i ocena może być poprawiana tylko jeden raz (w ustalony dzień z nauczycielem)

Uczeń nieobecny na sprawdzianie ma obowiązek napisania go w terminie dwóch tygodni od daty pojawienia się w szkole.

Jeżeli podczas pisemnej formy sprawdzania wiedzy i umiejętności uczeń pracuje niesamodzielnie, wówczas otrzymuje ocenę niedostateczną bez możliwości poprawy.

W przypadku otrzymania oceny niedostatecznej za I semestr, uczeń jest zobowiązany zaliczyć zakres materiału przewidzianego do poprawy. Nauczyciel ustala z uczniem termin oraz formę zaliczenia.