

Matematyka. Solidnie od podstaw

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

KLASA 3

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 ANALITYCZNA.

1	Powtórzenie wiadomości o funkcji liniowej z klasy 1
2	Odcinek w układzie współrzędnych
3	Równanie kierunkowe prostej
4	Równanie ogólne prostej
5	Równanie okręgu
6	Wyznaczanie w układzie współrzędnych punktów wspólnych prostych, okręgów i parabol
7	Zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej

Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą;

potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;

rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej;

zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;

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 sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;

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;

potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;

zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;

potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;

potrafi obliczyć długość i środek odcinka, znając współrzędne jego końców

zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);

zna definicję równania ogólnego prostej;

potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;

zna warunek równoległości oraz prostokątności prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi;

rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej;

potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci kanonicznej do zredukowanej;

potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;

potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;

umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej oraz zredukowanej;

potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;

potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (o różnych odciętych);

potrafi stosować warunek równoległości oraz prostokątności prostych opisanych równaniami kierunkowymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostokątnej i przechodzącej przez dany punkt;

Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń:

potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji;

potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY ;

potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);

potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu;

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 w prostych przypadkach wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu;

potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym;

potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej;

potrafi stosować warunek równoległości oraz prostokątności prostych opisanych równaniami ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej przez dany punkt;

potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do kanonicznej;

potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu;

potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń);

potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);

Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń:

potrafi wyznaczyć parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt punkt należący do jej wykresu;

potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych

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

potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych paraboli i okręgu;

potrafi rozwiązywać algebraicznie oraz podać jego interpretację graficzną układ równań;

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

Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń:

potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej;

rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;

potrafi sporządzić wykresy wybranych funkcji i omówić ich własności;

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 punktu przecięcia prostych;

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

potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;

Wymagania na ocenę celującą:

Uczeń:

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;

II. 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

Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

zna twierdzenie sinusów;

zna twierdzenie cosinusów;

rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;

zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;

potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;

zna twierdzenie o polach figur podobnych;

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

potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;

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;

umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;

Wymagania na ocenę dostateczną:

Uczeń:

potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu trójkątów;

potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;

potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;

Wymagania na ocenę dobrą:

Uczeń:

potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;

potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;

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

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

Wymagania na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń:

potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;

rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. sinusów, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.)

potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.

Wymagania na ocenę celującą:

Uczeń:

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

III. WIELOMIANY

1	Powtórzenie wiadomości o wyrażeniach algebraicznych, równaniach, potęgach i pierwiastkach z klasy 1
2	Powtórzenie wiadomości o funkcjach z klasy 1 i 2
3	Powtórzenie wiadomości o układach równań z klasy 1
4	Wielomiany jednej zmiennej rzeczywistej
5	Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów
6	Równość wielomianów
7	Wzory skróconego mnożenia stopnia 3. Wzór $a^n - b^n$
8	Podzielność wielomianów
9	Dzielenie wielomianów przez dwumian liniowy. Schemat Hornera
10	Dzielenie wielomianów przez wielomiany stopnia większego od 1
11	Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezouta
12	Pierwiastki wymierne wielomianu
13	Pierwiastek wielokrotny
14	Rozkład wielomianu na czynniki
15	Równania wielomianowe
16	Zadania prowadzące do równań wielomianowych
17	Równania wielomianowe z parametrem
18	Funkcje wielomianowe
19	Nierówności wielomianowe

Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

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 wyrażań algebraicznych;
sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych;

POTĘGI I PIERWIASTKI

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;

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;

Funkcje

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;

Funkcja liniowa

wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą;

potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;

rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej;

zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;

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 sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;

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;

potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;

zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;

potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;

Funkcja kwadratowa

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 istnieją)
 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)

Proporcjonalność odwrotna

zna i rozumie pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych;
 wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną;
 potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;
 rozumie różnice pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi;
 potrafi rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne;
 potrafi odróżnić wykres proporcjonalności odwrotnej od innych wykresów funkcji;
 potrafi opisać własności funkcji;

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;

Wielomiany

zna pojęcie jednomianu jednej zmiennej;
 potrafi wskazać jednomiany podobne;
 potrafi rozpoznać wielomian jednej zmiennej rzeczywistej;
 potrafi uporządkować wielomian (malejąco lub rosnąco);
 potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej;
 potrafi podać przykład wielomianu uporządkowanego, określonego stopnia
 potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danego argumentu;
 potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej;

potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów;
rozumie pojęcie wielomianów równych i potrafi podać przykłady takich wielomianów;
zna następujące wzory skróconego mnożenia:

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

zna wzór $a^n - b^n$

potrafi podzielić wielomian przez dwumian

potrafi sprawdzić czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu

potrafi określić krotność pierwiastka wielomianu;

zna twierdzenie Bezouta;

zna twierdzenie o reszcie;

potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie

wzorów skróconego mnożenia, zastosowanie metody grupowania wyrazów;

rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci

iloczynowej

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

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 pierwiastki

usuwać niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym;

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;

Funkcje

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;

Funkcja liniowa

potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji;
potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY;
potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);
potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu;
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 w prostych przypadkach wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsca zerowe lub punkt należący do jej wykresu;

Funkcja kwadratowa

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

Proporcjonalność odwrotna

rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej;
potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych;
potrafi narysować wykres funkcji;

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

Wielomiany

sprawnie przekształca wyrażenia zawierające wzory skróconego mnożenia stopnia 3;
potrafi usunąć niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia na sumę (różnicę sześciątów)
potrafi zastosować wzór $a^n - b^n$
potrafi podzielić wielomian przez dwumian liniowy za pomocą schematu Hornera;
potrafi stosować twierdzenie Bezouta w rozwiązywaniu zadań;
potrafi stosować twierdzenie o reszcie w rozwiązywaniu zadań;
potrafi rozłożyć wielomian na czynniki gdy ma podany jeden z pierwiastków wielomianu i konieczne jest znalezienie pozostałych z wykorzystaniem twierdzenia Bezouta;
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;
potrafi rozwiązywać nierówności wielomianowe (korzystając z siatki znaków, posługując się przybliżonym wykresem funkcji wielomianowej) w przypadku gdy wielomian jest przedstawiony w postaci iloczynowej;
potrafi podzielić wielomian przez dowolny wielomian

Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

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 pierwiastki

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 $\sqrt{2}$;

Równania – nierówności

potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;

Funkcje

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 –sytu–acji w postaci wzoru funkcji;
potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;

Funkcja liniowa

potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt punkt należący do jej wykresu;

Funkcja kwadratowa

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

Układy równań

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

Wielomiany

potrafi wyznaczyć wielomian, który jest resztą z dzielenia wielomianu o danych własnościach przez inny wielomian;
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;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

Wyrażenia algebraiczne

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

Potęgi i pierwiastki

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

Równania – nierówności

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

Funkcje

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

Funkcja liniowa

potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującą liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej;
rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;
potrafi sporządzić wykresy wybranych funkcji i omówić ich własności;

Funkcja kwadratowa

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;

Proporcjonalność odwrotna

potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych;

Układy równań

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

Wielomiany

potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wielomianowych;

Wymagania na ocenę celującą

Uczeń:

Wyrażenia algebraiczne

potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych;

Potęgi i pierwiastki

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;

Funkcje

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;

Funkcja liniowa

rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;

Funkcja kwadratowa

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

Proporcjonalność odwrotna

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

Układy równań

potrafi opisywać treści zadań niestandardowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;
potrafi rozwiązać układy trzech (i więcej) układów równań liniowych z trzema (czterema) niewiadomymi;
potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny;

Wielomiany

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

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

IV. UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE

1	Ułamek algebraiczny. Skracanie i rozszerzanie ułamków algebraicznych.
2	Dodawanie i odejmowanie ułamków algebraicznych
3	Mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych
4	Działania na ułamkach algebraicznych
5	Równania wymierne
6	Zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych
7	Nierówności wymierne
8	Zadania na dowodzenie z zastosowaniem średniej arytmetycznej, średniej geometrycznej i średniej kwadratowej kilku liczb

9	Funkcja homograficzna
10	Funkcje wymierne
11	Powtórzenie wiadomości o przekształceniach wykresów funkcji z klasy 2

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

Przekształcenia wykresów 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 $y = f(x)$

Ułamki algebraiczne. Równania wymierne.

zna pojęcie ułamka algebraicznego jednej zmiennej
 potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego
 potrafi podać przykład ułamka algebraicznego o zadanej dziedzinie
 potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych, określając warunki wykonalności tych działań
 potrafi wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych
 zna definicję równania wymiernego
 potrafi rozwiązywać proste równania wymierne
 zna definicję nierówności wymiernej
 potrafi rozwiązywać proste nierówności wymierne
 wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności
 wyznacza równania osi symetrii oraz współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej danym równaniem
 zna definicję funkcji wymiernej
 potrafi określić dziedzinę funkcji wymiernej
 zna definicję funkcji homograficznej $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ i $ad - cb \neq 0$
 potrafi przekształcić wzór funkcji $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ i $ad - cb \neq 0$ do postaci $y = \frac{k}{x-p} + q$
 potrafi naszkicować wzór funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$
 potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji homograficznej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY
 potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

Przekształcenia wykresów 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.

Ułamki algebraiczne. Równania wymierne.

potrafi rozwiązywać proste zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych
potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych
rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej
rozwiązuje proste zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernych
potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej
potrafi rozwiązywać proste równania wymierne

Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

Przekształcenia wykresów funkcji.

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

Ułamki algebraiczne. Równania wymierne.

potrafi sprawnie wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych
potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne
potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym z parametrem)
potrafi dowodzić własności funkcji wymiernej
potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o jej wykresie
potrafi naszkicować wykres funkcji homograficznej z wartością bezwzględną i na podstawie wykresu funkcji opisać własności funkcji
potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z wartością bezwzględną i parametrem, na podstawie wykresu funkcji homograficznej, we wzorze której występuje wartość bezwzględna
potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wymiernych

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

Przekształcenia wykresów 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

Ułamki algebraiczne. Równania wymierne.

potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi: arytmetyczną, geometryczną, średnią kwadratową)
potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne z wartością bezwzględną
potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wymiernych (także z wartością bezwzględną)
potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne z parametrem
potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wymiernych
potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące własności funkcji homograficznej

Wymagania na ocenę celującą

Uczeń:

Przekształcenia wykresów funkcji.

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

Ułamki algebraiczne. Równania wymierne.

potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z parametrem
potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod

V. CIĄGI

1	Przypomnienie wiadomości o równaniach i nierównościach z wartością bezwzględną i z parametrem z klasy 2
2	Określenie ciągu. Sposoby opisywania ciągów
3	Monotoniczność ciągów
4	Ciąg arytmetyczny
5	Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
6	Ciąg geometryczny
7	Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
8	Ciąg arytmetyczny i geometryczny – zadania różne
9	Lokaty pieniężne i kredyty bankowe
10	Granica ciągu liczbowego
11	Obliczanie granic ciągów zbieżnych
12	Wybrane własności ciągów zbieżnych
13	Ciągi rozbieżne do nieskończoności
14	Szereg geometryczny

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

Równania i nierówności z wartością bezwzględną i z parametrem

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

Ciągi

zna definicję ciągu (ciągu liczbowego)
potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym
wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych
potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym
potrafi podać przykłady ciągów liczbowych monotonicznych
zna definicję ciągu arytmetycznego
potrafi podać przykłady ciągów arytmetycznych;
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny
wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n -ty wyraz ciągu arytmetycznego;
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
zna definicję ciągu geometrycznego;
potrafi podać przykłady ciągów geometrycznych
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny;
wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n -ty wyraz ciągu geometrycznego;
zna i potrafi stosować wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;
potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów;
oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
rozumie intuicyjnie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego;
zna i potrafi stosować twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach ciągów zbieżnych;
potrafi obliczyć granicę ciągu liczbowego (proste przykłady);
potrafi odróżnić ciąg geometryczny od szeregu geometrycznego;
zna warunek na zbieżność szeregu geometrycznego i wzór na sumę szeregu;
sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny
bada w prostych przypadkach czy ciąg liczbowy jest rosnący czy malejący
potrafi wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego
potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

Równania i nierówności z wartością bezwzględną i z parametrem

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;

Ciągi

wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu o podanej wartości

wyznacza wzór ogólny ciągu mając danych kilka jego wyrazów
stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych
określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych;
stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych
potrafi rozwiązywać proste zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;
potrafi zbadać warunek na istnienie sumy szeregu geometrycznego (proste przykłady)
potrafi obliczać sumę szeregu geometrycznego (zamiana ułamka okresowego na ułamek zwykły, proste równania i nierówności wymierne, proste zadania geometryczne);
wyznacza początkowe wyrazy ciągu określone rekurencyjnie
oblicza oprocentowanie lokaty
określa okres oszczędzania
bada, ile wyrazów danego ciągu jest większych/mniejszych od danej liczby
oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów zbieżnych
oblicza sumę szeregu geometrycznego zbieżnego
określa monotoniczność ciągu geometrycznego

Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

Równania i nierówności z wartością bezwzględną i z parametrem

rozwiązuje równania oraz nierówności z wartością bezwzględną metodą graficzną i algebraiczną

Ciągi

wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym
wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny
wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był arytmetyczny
potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań, również w kontekście praktycznym
wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny
potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był geometryczny
potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;
potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym
rozwiązuje zadania związane z kredytami, również umieszczone w kontekście praktycznym
oblicza granice niewłaściwe ciągów, korzystając z twierdzenia o własnościach granic ciągów rozbieżnych
zna definicję i rozumie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego
zna i potrafi stosować twierdzenia dotyczące własności ciągów zbieżnych
stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

Równania i nierówności z wartością bezwzględną i z parametrem

potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem;
rozwiązuje algebraicznie i graficznie równania oraz nierówności z wartością bezwzględną o podwyższonym stopniu trudności

Ciągi

potrafi wykazać na podstawie definicji, że dana liczba jest granicą ciągu
 potrafi obliczać granice różnych ciągów zbieżnych;
 potrafi obliczać granice niewłaściwe różnych ciągów rozbieżnych do nieskończoności;
 rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
 potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności
 stosuje średnią geometryczną w dowodzeniu
 rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
 zna, rozumie i potrafi zastosować twierdzenie o trzech ciągach do obliczenia granicy danego ciągu
 potrafi rozwiązywać różne zadania z zastosowaniem wiadomości o szeregu geometrycznym zbieżnym.

Wymagania na ocenę celującą

Uczeń:

Równania i nierówności z wartością bezwzględną i z parametrem

rozwiązuje zadanie nietypowe, o podwyższonym stopniu trudności;

Ciągi

potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie, w których jest mowa o ciągach

VI. KOMBINATORYKA. DWUMIAN NEWTONA. TRÓJKĄT PASCALA

1	Reguła mnożenia i reguła dodawania
2	Wariacje
3	Permutacje
4	Kombinacje
5	Kombinatoryka – zadania różne
6	Symbol Newtona. Wzór Newtona. Trójkąt Pascala

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia;
 zna pojęcie permutacji zbioru i umie stosować wzór na liczbę permutacji;
 zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń i umie stosować wzory na liczbę takich wariacji;
 zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji;
 potrafi rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem poznanych wzorów;
 stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
 przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia
 wypisuje permutacje danego zbioru
 oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru
 przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni
 oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń
 oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami
 stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
 zna symbol Newtona
 oblicza wartość symbolu Newtona
 zna własności symbolu Newtona

zna pojęcie trójkąta Pascala i korzysta z niego

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań

wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań

wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań

wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań

umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności

wyznacza rozwinięcia wzoru Newtona

w oparciu o wzór Newtona wyznacza w rozwinięciu wartości poszczególnych wyrazów

rozwiązuje zadania z zastosowaniem własności symbolu Newtona

Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i

dotychczasowych (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji

rozwiązuje zadania z parametrem z wykorzystaniem wzoru Newtona

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i

dotychczasowych (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji w przypadkach

wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów

prowadzi dowody z wykorzystaniem pojęć kombinatoryki

prowadzi dowody z wykorzystaniem symbolu Newtona, wzoru Newtona lub trójkąta Pascala

Wymagania na ocenę celującą

Uczeń:

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki

UWAGI:

1. Ocenę wyższą otrzymuje uczeń spełniający łącznie wymagania edukacyjne określone dla ocen niższych np. ocenę dobrą otrzymuje uczeń spełniający wymagania edukacyjne na ocenę 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).