

WYMAGANIA EDUKACYJNE - matematyka - poziom rozszerzony – Dariusz Drabczyk

Klasa 1c: wpisy oznaczone jako: (LR) – LICZBY RZECZYWISTE, (JM) – JĘZYK MATEMATYKI, (FL) – FUNKCJA LINIOWA, (F) – FUNKCJE, (FK) – FUNKCJA KWADRATOWA.

Przypisanie wymagań do poszczególnych ocen szkolnych:

ocena dopuszczająca	– wymagania na poziomie (2)
ocena dostateczna	– wymagania na poziomie (2) i (3)
ocena dobra	– wymagania na poziomie (2), (3) i (4)
ocena bardzo dobra	– wymagania na poziomie (2), (3), (4) i (5)
ocena celująca	– wymagania na poziomie (2), (3), (4), (5) i (6)

WYMAGANIA NA POZIOMIE (2)

Uczeń:

- (LR) podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych, pierwszych i złożonych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
- (LR) rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze
- (LR) stosuje cechy podzielności liczb
- (LR) rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
- (LR) porównuje liczby wymierne
- (LR) podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych
- (LR) wykonuje proste działania w zbiorach liczb: całkowitych, wymiernych i rzeczywistych
- (LR) wyłącza czynnik przed znak pierwiastka
- (LR) oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej
- (LR) usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$
- (LR) wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych
- (LR) przedstawia liczbę w notacji wykładniczej
- (LR) oblicza procent danej liczby
- (LR) wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent
- (LR) odczytuje prawidłowo informacje przedstawione na diagramach
- (LR) wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych (w tym: stosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi)
- (JM) posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
- (JM) opisuje symbolicznie dane zbiory
- (JM) wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów
- (JM) zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
- (JM) wyznacza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia
- (JM) rozwiązuje proste nierówności liniowe
- (JM) zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
- (JM) zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych
- (JM) oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej
- (FL) rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu

- (FL) podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego
- (FL) rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem
- (FL) oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie
- (FL) odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność
- (FL) wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty
- (FL) wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta
- (FL) wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
- (FL) wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
- (FL) przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
- (FL) wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej
- (FL) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników
- (F) rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami
- (F) określa funkcję różnymi sposobami (wzorem, tabelą, wykresem, opisem słownym)
- (F) wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów
- (F) odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji
- (F) wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia
- (F) oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach)
- (F) oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji
- (FK) rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności
- (FK) sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej
- (FK) rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności
- (FK) przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie
- (FK) oblicza współrzędne wierzchołka paraboli
- (FK) określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
- (FK) rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
- (FK) odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej

WYMAGANIA NA POZIOMIE (3)

Uczeń:

- (LR) przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach
- (LR) zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną
- (LR) wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem, czy z niedomiarem
- (LR) znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb
- (LR) włącza czynnik pod znak pierwiastka
- (LR) wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia
- (LR) przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując wzory skróconego mnożenia

- (LR) oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
- (LR) posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych
- (JM) wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych
- (JM) stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $|x| = a$, $|x| < a$
- (JM) stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu $|2x - 3| = 3$, $|x + 4| \leq 1$
- (FL) wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne)
- (FL) interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej
- (FL) sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej
- (FL) sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe
- (FL) stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych
- (FL) wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej
- (FL) rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny
- (FL) określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej
- (FL) rozwiązuje graficznie układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi
- (F) wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelką lub opisem słownym
- (F) poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, wartość i wykres funkcji
- (F) oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji
- (F) sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem
- (F) wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych
- (F) rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem
- (F) sporządza wykresy funkcji: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, $y = f(-x)$
- (F) sporządza wykresy funkcji: $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$
- (F) odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji
- (F) na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
- (F) określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji
- (F) stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych
- (FK) znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu
- (FK) rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
- (FK) wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych

- (FK) sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać
- (FK) ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu
- (FK) rozwiązuje nierówności kwadratowe
- (FK) wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale
- (FK) stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego oraz do określania znaków pierwiastków trójmianu kwadratowego bez wyznaczania ich wartości, przy czym sprawdza najpierw ich istnienie
- (FK) rysuje wykres funkcji $y=|f(x)|$, gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej $y=f(x)$
- (FK) rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem

WYMAGANIA NA POZIOMIE (4)

Uczeń:

- (LR) stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
- (LR) wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
- (LR) konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
- (LR) usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$
- (LR) zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
- (LR) porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
- (LR) wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych
- (LR) oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
- (LR) wyprowadza i stosuje wzory skróconego mnożenia $a^3 \pm b^3$, $(a \pm b)^3$
- (JM) zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
- (JM) wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
- (JM) rozwiązuje nierówności liniowe
- (FL) rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi
- (FL) sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
- (FL) rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności
- (FL) oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
- (FL) sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe
- (FL) znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
- (F) rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości
- (F) przedstawia daną funkcję na różne sposoby
- (F) określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń
- (F) na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x)=m$ w zależności od wartości parametru m
- (F) odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu: $f(x)=g(x)$, $f(x)<g(x)$, $f(x)>g(x)$
- (F) szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki

- (FK) na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x)=m$ w zależności od parametru m , gdzie $y=f(x)$ jest funkcją kwadratową
- (FK) rozwiązuje równania dwukwadratowe oraz inne równania sprowadzalne do równań kwadratowych przez podstawienie niewiadomej pomocniczej
- (FK) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
- (FK) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych
- (FK) znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych

WYMAGANIA NA POZIOMIE (5)

Uczeń:

- (LR) wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych
- (LR) rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe
- (LR) ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia
- (JM) wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej
- (JM) przekształca wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej
- (JM) wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną
- (FL) uzasadnia na podstawie definicji monotoniczność funkcji liniowej
- (FL) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi
- (FL) opisuje za pomocą układu nierówności liniowych zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych
- (F) na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności:
 $f(x) > m, f(x) < m, f(x) \geq m, f(x) \leq m$ dla ustalonej wartości parametru m
- (F) na podstawie definicji bada monotoniczność funkcji danej wzorem
- (F) uzasadnia, że funkcja np.: $f(x) = \frac{1}{x}$ nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie
- (F) szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$
- (FK) stosuje wzory Viète'a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego, np. $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$
- (FK) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem o wyższym stopniu trudności

WYMAGANIA NA POZIOMIE (6)

Uczeń:

- (LR) przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb
- (LR) dowodzi niewymierności niektórych liczb, np. $\sqrt{3}, \sqrt{3} - 1$
- (LR) uzasadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych)
- (LR) przeprowadza dowód nie wprost
- (LR) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych
- (JM) formułuje i uzasadnia hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach

- (JM) stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej do przedstawienia w układzie współrzędnych zbiorów opisanych kilkoma warunkami
- (JM) uzasadnia własności wartości bezwzględnej
- (JM) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów i własności wartości bezwzględnej
- (FL) określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze
- (FL) wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych
- (FL) rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna
- (FL) rozwiązuje układy równań liniowych z parametrem
- (FL) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej
- (F) wykorzystuje inne własności funkcji (np. parzystość)
- (F) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji
- (FK) przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej
- (FK) wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
- (FK) wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego
- (FK) zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności
- (FK) wyprowadza wzory Viète'a
- (FK) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

WYMAGANIA EDUKACYJNE - matematyka - poziom rozszerzony – Dariusz Drabczyk

Klasa 1d: wpisy oznaczone jako: (LR) – LICZBY RZECZYWISTE, (JM) – JĘZYK MATEMATYKI, (FL) – FUNKCJA LINIOWA, (F) – FUNKCJE, (FK) – FUNKCJA KWADRATOWA.

Przypisanie wymagań do poszczególnych ocen szkolnych:

ocena dopuszczająca	–	wymagania na poziomie (2)
ocena dostateczna	–	wymagania na poziomie (2) i (3)
ocena dobra	–	wymagania na poziomie (2), (3) i (4)
ocena bardzo dobra	–	wymagania na poziomie (2), (3), (4) i (5)
ocena celująca	–	wymagania na poziomie (2), (3), (4), (5) i (6)

WYMAGANIA NA POZIOMIE (2)

Uczeń:

- (LR) podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych, pierwszych i złożonych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
- (LR) rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze
- (LR) stosuje cechy podzielności liczb
- (LR) rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
- (LR) porównuje liczby wymierne
- (LR) podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych
- (LR) wykonuje proste działania w zbiorach liczb: całkowitych, wymiernych i rzeczywistych
- (LR) wyłącza czynnik przed znak pierwiastka
- (LR) oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej
- (LR) usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$
- (LR) wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych
- (LR) przedstawia liczbę w notacji wykładniczej
- (LR) oblicza procent danej liczby
- (LR) wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent
- (LR) odczytuje prawidłowo informacje przedstawione na diagramach
- (LR) wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych (w tym: stosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi)
- (JM) posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
- (JM) opisuje symbolicznie dane zbiory
- (JM) wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów
- (JM) zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
- (JM) wyznacza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia
- (JM) rozwiązuje proste nierówności liniowe
- (JM) zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
- (JM) zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych
- (JM) oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej
- (FL) rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu

- (FL) podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego
- (FL) rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem
- (FL) oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie
- (FL) odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność
- (FL) wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty
- (FL) wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta
- (FL) wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
- (FL) wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
- (FL) przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
- (FL) wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej
- (FL) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników
- (F) rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami
- (F) określa funkcję różnymi sposobami (wzorem, tabelą, wykresem, opisem słownym)
- (F) wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów
- (F) odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji
- (F) wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia
- (F) oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach)
- (F) oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji
- (FK) rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności
- (FK) sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej
- (FK) rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności
- (FK) przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie
- (FK) oblicza współrzędne wierzchołka paraboli
- (FK) określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
- (FK) rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
- (FK) odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej

WYMAGANIA NA POZIOMIE (3)

Uczeń:

- (LR) przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach
- (LR) zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną
- (LR) wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem, czy z niedomiarem
- (LR) znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb
- (LR) włącza czynnik pod znak pierwiastka
- (LR) wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia
- (LR) przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując wzory skróconego mnożenia

- (LR) oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
- (LR) posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych
- (JM) wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych
- (JM) stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $|x| = a$, $|x| < a$
- (JM) stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu $|2x - 3| = 3$, $|x + 4| \leq 1$
- (FL) wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne)
- (FL) interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej
- (FL) sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej
- (FL) sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe
- (FL) stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych
- (FL) wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej
- (FL) rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny
- (FL) określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej
- (FL) rozwiązuje graficznie układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi
- (F) wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelką lub opisem słownym
- (F) poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, wartość i wykres funkcji
- (F) oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji
- (F) sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem
- (F) wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych
- (F) rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem
- (F) sporządza wykresy funkcji: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, $y = f(-x)$
- (F) sporządza wykresy funkcji: $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$
- (F) odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji
- (F) na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
- (F) określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji
- (F) stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych
- (FK) znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu
- (FK) rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
- (FK) wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych

- (FK) sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać
- (FK) ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu
- (FK) rozwiązuje nierówności kwadratowe
- (FK) wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale
- (FK) stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego oraz do określania znaków pierwiastków trójmianu kwadratowego bez wyznaczania ich wartości, przy czym sprawdza najpierw ich istnienie
- (FK) rysuje wykres funkcji $y=|f(x)|$, gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej $y=f(x)$
- (FK) rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem

WYMAGANIA NA POZIOMIE (4)

Uczeń:

- (LR) stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
- (LR) wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
- (LR) konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
- (LR) usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$
- (LR) zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
- (LR) porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
- (LR) wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych
- (LR) oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
- (LR) wyprowadza i stosuje wzory skróconego mnożenia $a^3 \pm b^3$, $(a \pm b)^3$
- (JM) zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
- (JM) wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
- (JM) rozwiązuje nierówności liniowe
- (FL) rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi
- (FL) sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
- (FL) rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności
- (FL) oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
- (FL) sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe
- (FL) znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
- (F) rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości
- (F) przedstawia daną funkcję na różne sposoby
- (F) określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń
- (F) na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x)=m$ w zależności od wartości parametru m
- (F) odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu: $f(x)=g(x)$, $f(x)<g(x)$, $f(x)>g(x)$
- (F) szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki

- (FK) na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x)=m$ w zależności od parametru m , gdzie $y=f(x)$ jest funkcją kwadratową
- (FK) rozwiązuje równania dwukwadratowe oraz inne równania sprowadzalne do równań kwadratowych przez podstawienie niewiadomej pomocniczej
- (FK) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
- (FK) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych
- (FK) znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych

WYMAGANIA NA POZIOMIE (5)

Uczeń:

- (LR) wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych
- (LR) rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe
- (LR) ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia
- (JM) wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej
- (JM) przekształca wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej
- (JM) wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną
- (FL) uzasadnia na podstawie definicji monotoniczność funkcji liniowej
- (FL) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi
- (FL) opisuje za pomocą układu nierówności liniowych zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych
- (F) na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności:
 $f(x) > m, f(x) < m, f(x) \geq m, f(x) \leq m$ dla ustalonej wartości parametru m
- (F) na podstawie definicji bada monotoniczność funkcji danej wzorem
- (F) uzasadnia, że funkcja np.: $f(x) = \frac{1}{x}$ nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie
- (F) szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$
- (FK) stosuje wzory Viète'a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego, np. $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$
- (FK) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem o wyższym stopniu trudności

WYMAGANIA NA POZIOMIE (6)

Uczeń:

- (LR) przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb
- (LR) dowodzi niewymierności niektórych liczb, np. $\sqrt{3}, \sqrt{3} - 1$
- (LR) uzasadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych)
- (LR) przeprowadza dowód nie wprost
- (LR) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych
- (JM) formułuje i uzasadnia hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach

- (JM) stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej do przedstawienia w układzie współrzędnych zbiorów opisanych kilkoma warunkami
- (JM) uzasadnia własności wartości bezwzględnej
- (JM) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów i własności wartości bezwzględnej
- (FL) określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze
- (FL) wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych
- (FL) rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna
- (FL) rozwiązuje układy równań liniowych z parametrem
- (FL) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej
- (F) wykorzystuje inne własności funkcji (np. parzystość)
- (F) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji
- (FK) przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej
- (FK) wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
- (FK) wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego
- (FK) zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności
- (FK) wyprowadza wzory Viète'a
- (FK) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

WYMAGANIA EDUKACYJNE (2017-2018) - matematyka - poziom podstawowy –
Dariusz Drabczyk

Klasa 2c: wpisy oznaczone jako: (PI) – PLANIMETRIA I, (SA) – SUMY ALGEBRAICZNE, (FW) – FUNKCJE WYMIERNE, (FWL) – FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMY, (C) – CIĄGI, (T) – TRYGONOMETRIA, (PII) – PLANIMETRIA II.
(klasa nie będzie realizowała treści poza programowych z wyjątkiem twierdzenia Talesa)

Przypisanie wymagań do poszczególnych ocen szkolnych:

ocena dopuszczająca	– wymagania na poziomie (2)
ocena dostateczna	– wymagania na poziomie (2) i (3)
ocena dobra	– wymagania na poziomie (2), (3) i (4)
ocena bardzo dobra	– wymagania na poziomie (2), (3), (4) i (5)
ocena celująca	– wymagania na poziomie (2), (3), (4), (5) i (6)

Wymagania opisane drukiem pogrubionym to rozszerzenia, realizowane tylko na ocenę celującą.

WYMAGANIA NA POZIOMIE (2)

Uczeń:

- (PI) rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne
- (PI) stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie
- (PI) sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
- (PI) uzasadnia przystawanie trójkątów, wskazując cechy przystawania
- (PI) stosuje twierdzenie Pitagorasa
- (PI) uzasadnia podobieństwo trójkątów, wskazując cechy podobieństwa
- (PI) rozwiązuje trójkąty prostokątne
- (SA) rozpoznaje jednomiany i sumy algebraiczne
- (SA) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych $a + b\sqrt{c}$
- (SA) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej
- (SA) dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne
- (FW) wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne
- (FW) stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań
- (FW) wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
- (FW) oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
- (FW) wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych (proste przypadki FW) i podaje odpowiednie założenia $f(x) = \frac{a}{x}, a \neq 0$
- (FW) szkicuje wykres funkcji , gdzie i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
- (FWL) zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
- (FWL) zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie

- (FWL) upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki)
- (FWL) porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)
- (FWL) wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
- (FWL) oblicza logarytm danej liczby
- (FWL) stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
- (FWL) wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość
- (C) wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
- (C) wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słownie
- (C) wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki)
- (C) podaje przykłady ciągów arytmetycznych
- (C) wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
- (C) podaje przykłady ciągów geometrycznych
- (T) podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym
- (T) podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30° , 45° , 60°
- (T) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w trójkącie prostokątnym
- (T) odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
- (T) podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
- (T) zaznacza kąt w układzie współrzędnych
- (T) określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta
- (PII) podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła
- (PII) określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków
- (PII) rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte
- (PII) stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku (proste przypadki)
- (PII) podaje różne wzory na pole trójkąta
- (PII) podaje wzory na pole równoległoboku, rombu i trapezu
- (PII) oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
- (PII) wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców
- (PII) rysuje figury symetryczne w danej symetrii osiowej
- (PII) konstruuje figury symetryczne w danej symetrii środkowej
- (PII) określa liczbę i wskazuje osi symetrii figury

WYMAGANIA NA POZIOMIE (3)

Uczeń:

- (PI) wykorzystuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
- (PI) zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
- (PI) wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań
- (PI) sprawdza, czy dane figury są podobne
- (PI) oblicza długości boków figur podobnych
- (PI) posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy

- (PI) stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
- (PI) wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne
- (PI) wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
- (PI) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta
- (PI) stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta ($1/2ah$) oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a
- (SA) przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań
- (SA) przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia
- (SA) stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci
- (SA) rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
- (SA) rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
- (SA) przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej
- (FW) szkicuje wykresy funkcji oraz i odczytuje jej własności
- (FW) wyznacza asymptoty wykresu powyższych funkcji
- (FW) dobiera wzór funkcji do jej wykresu
- (FW) wyznacza współczynnik proporcjonalności
- (FW) podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu
- (FW) skraca i rozszerza proste wyrażenia wymierne
- (FW) rozwiązuje proste równania wymierne
- (FW) wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych
- (FWL) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
- (FWL) sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji wykładniczej
- (FWL) wyznacza wzór funkcji wykładniczej i szkicuje jej wykres, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu
- (FWL) szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie wzdłuż osi i określa jej własności
- (FWL) szkicuje wykres funkcji, będący efektem jednego przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej i określa jej własności
- (FWL) rozwiązuje elementarne równania wykładnicze, stosując logarytm
- (FWL) oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach
- (C) szkicuje wykres ciągu
- (C) podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki
- (C) uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy
- (C) wyznacza kolejne wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki)
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
- (C) stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego (proste przypadki)
- (C) określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
- (C) oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego

- (C) wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
- (C) stosuje pojęcie monotoniczności ciągu podczas rozwiązywania prostych zadań
- (C) stosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań
- (C) oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
- (C) oblicza oprocentowanie lokaty (proste przypadki)
- (T) znajduje w tablicach kąt ostry, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej
- (T) rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych zadaniach
- (T) oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus, cosinus kąta
- (T) stosuje zależności między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
- (T) stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań osadzonych w kontekście praktycznym
- (T) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu
- (T) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90° , 120° , 135°
- (PII) oblicza pola figur, stosując zależności między okręgami (proste przypadki)
- (PII) określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu przy danych warunkach
- (PII) stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania prostych zadań
- (PII) oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór (proste przypadki)
- (PII) rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny lub równoboczny
- (PII) rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie
- (PII) wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów (proste przypadki)
- (PII) oblicza odwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków
- (PII) stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania prostych zadań
- (PII) wskazuje środek symetrii figury
- (PII) znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych
- (PII) znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii środkowej względem środka układu współrzędnych
- (PII) stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania prostych zadań

WYMAGANIA NA POZIOMIE (4)

Uczeń:

- (PI) przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie
- (SA) rozwiązuje równania wyższych stopni, korzystając z definicji pierwiastka i własności iloczynu
- (SA) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań kwadratowych
- (FW) rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną
- (FW) szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ w podanych przedziałach

- (FW) wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki
- (FW) wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego, korzystając z prostych równań kwadratowych
- (FW) przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych
- (FWL) upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
- (FWL) porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
- (FWL) odczytuje rozwiązania prostych nierówności na podstawie wykresów funkcji wykładniczych
- (FWL) podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu lub liczby logarytmowanej
- (FWL) podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych wykorzystując tablice
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
- (C) bada monotoniczność prostych ciągów
- (C) wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny
- (C) rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
- (C) stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach
- (T) rozwiązuje trójkąty prostokątne
- (PII) stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku okręgu, pole koła i pole wycinka koła do obliczania pól i obwodów figur
- (PII) oblicza pole figury, stosując zależności między okręgami
- (PII) stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności
- (PII) stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je
- (PII) wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
- (PII) rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie
- (PII) wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów

WYMAGANIA NA POZIOMIE (5)

Uczeń:

- (PI) stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
- (PI) wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów
- (SA) rozwiązuje równania wyższych stopni, stosując zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias $f(x) = \frac{a}{x} + qf(x) = \frac{a}{x-p}$
- (FW) wyznacza wzory funkcji oraz spełniających podane warunki
- (FW) wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia
- (FW) rozwiązuje równania wymierne

- (FW) wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
- (FW) wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych
- (FWL) stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń
- (FWL) wykorzystuje własności funkcji wykładniczej do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym
- (C) rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu geometrycznego
- (C) określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
- (C) rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania
- (T) stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych
- (T) oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens kąta
- (T) uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi
- (PII) stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej
- (PII) stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania trudniejszych zadań
- (PII) stosuje wzór na odległość między punktami oraz środek odcinka do rozwiązywania trudniejszych zadań
- (PII) stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania trudniejszych zadań

WYMAGANIA NA POZIOMIE (6)

Uczeń:

- (PI) rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa**
- (PI) przeprowadza dowód twierdzenia Talesa**
- (PI) stosuje twierdzenia o związkach miarowych podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
- (PI) rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa**
- (PI) stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz zadań wymagających przeprowadzenia dowodu
- (PI) stosuje własności czworokątów podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
- (PI) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawiania i podobieństw figur
- (SA) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące rozwiązywania równań wyższego stopnia
- (SA) korzystając z danego wykresu wielomianu, podaje miejsca zerowe, zbiór argumentów, dla których wielomian przyjmuje wartości dodatnie/ujemne/niedodatnie/nieujemne
- (SA) rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem wykresu lub wzoru wielomianu**
- (FW) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji i wyrażeń wymiernych

- (FW)** przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej i szkicuje wykres funkcji oraz podaje jej własności
- (FWL)** wykorzystuje własności logarytmu do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym
- (FWL) dowodzi twierdzenia o logarytmach
- (FWL)** wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach
- (FWL) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej
- (FWL)** rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji logarytmicznej
- (C)** rozwiązuje proste zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
- (C)** rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące monotoniczności ciągu
- (C)** wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
- (C) dowodzi wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
- (C) stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
- (C)** rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów
- (T) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych
- (T) stosuje związek między współczynnikiem kierunkowym a kątem nachylenia prostej do osi OX
- (PII) dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu
- (PII) dowodzi wzoru na pole trójkąta
- (PII) rozwiązuje zadania z planimetrii o znacznym stopniu trudności
- (PII)** stosuje przesunięcie figury o wektor do rozwiązywania zadań
- (PII)** podaje środek obrotu i kąt obrotu w prostych sytuacjach
- (PII)** opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt
- (PII)** wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie

WYMAGANIA EDUKACYJNE - matematyka - poziom rozszerzony – Dariusz Drabczyk

Klasa 2f: wpisy oznaczone jako: GEOMETRIA ANALITYCZNA – (GA), WIELOMIANY – (W), FUNKCJE WYMIERNE – (FW), FUNKCJE TRYGNOMETRYCZNE – (FT), CIĄGI – (C), RACHUNEK RÓŻNICZKOWY – (RR),

Przypisanie wymagań do poszczególnych ocen szkolnych:

ocena dopuszczająca	– wymagania na poziomie (2)
ocena dostateczna	– wymagania na poziomie (2) i (3)
ocena dobra	– wymagania na poziomie (2), (3) i (4)
ocena bardzo dobra	– wymagania na poziomie (2), (3), (4) i (5)
ocena celująca	– wymagania na poziomie (2), (3), (4), (5) i (6)

WYMAGANIA NA POZIOMIE (2)

Uczeń:

- (GA) oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
- (GA) wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców
- (GA) wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie
- (GA) określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach
- (GA) oblicza pole figury stosując zależności między okręgami stycznymi w prostych przypadkach
- (GA) określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach
- (GA) sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot
- (GA) wykonuje działania na wektorach
- (GA) rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
- (W) podaje przykłady wielomianów, określa ich stopień i podaje wartości ich współczynników
- (W) zapisuje wielomian w sposób uporządkowany
- (W) oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
- (W) wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień
- (W) szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego
- (W) określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
- (W) rozkłada wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias
- (W) dzieli wielomian przez dwumian $x - a$
- (W) rozwiązuje proste równania wielomianowe
- (FW) wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne i stosuje taką zależność do rozwiązywania prostych zadań
- (FW) wyznacza współczynnik proporcjonalności
- (FW) podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu
- (FW) szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ (w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie $a \neq 0$ i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)

- (FW) przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ o wektor i podaje jej własności
- (FW) przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej w prostych przypadkach
- (FW) wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
- (FT) zaznacza kąt w układzie współrzędnych, wskazuje jego ramię początkowe i końcowe
- (FT) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu
- (FT) określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta
- (FT) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90° , 120° , 135° , 225°
- (FT) określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych
- (FT) posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczenia kąta, przy danej wartości funkcji trygonometrycznej
- (FT) zamienia miarę stopniową na łukową i odwrotnie
- (C) wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
- (C) szkicuje wykres ciągu
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów
- (C) wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym oraz ciągu określonego rekurencyjnie
- (C) podaje przykłady ciągów arytmetycznych
- (C) oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
- (C) podaje przykłady ciągów geometrycznych
- (C) wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
- (C) oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
- (RR) uzasadnia w prostych przypadkach, że funkcja nie ma granicy w punkcie
- (RR) oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzeń o granicach (proste przypadki)
- (RR) oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie (proste przypadki)
- (RR) oblicza granice niewłaściwe jednostronne w punkcie i granice w punkcie (proste przypadki)
- (RR) oblicza granice funkcji w nieskończoności (proste przypadki)
- (RR) stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią OX (proste przypadki)
- (RR) podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu

WYMAGANIA NA POZIOMIE (3)

Uczeń:

- (GA) opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt
- (GA) opisuje koło w układzie współrzędnych
- (GA) sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła)
- (GA) podaje, w prostych przypadkach, geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego
- (GA) oblicza odległość punktu od prostej
- (GA) stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów
- (GA) stosuje działania na wektorach do podziału odcinka
- (GA) wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności

- (GA) wyznacza współrzędne punktów w danej symetrii osiowej lub środkowej
- (W) podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów, bez wykonywania mnożenia wielomianów
- (W) oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
- (W) stosuje wzory na kwadrat i sześćcian sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do wykonywania działań na wielomianach oraz do rozkładu wielomianu na czynniki
- (W) stosuje wzory na sumę i różnicę sześciątów
- (W) sprawdza poprawność wykonanego dzielenia
- (W) zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$
- (W) sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia
- (W) określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi lub wymiernymi wielomianu
- (W) sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki
- (W) wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, mając dany wielomian w postaci iloczynowej
- (W) znając stopień wielomianu i jego pierwiastek, bada, czy wielomian ma inne pierwiastki oraz określa ich krotność
- (W) wyznacza punkty przecięcia się wykresu wielomianu i prostej
- (W) szkicuje wykres wielomianu, mając daną jego postać iloczynową
- (W) dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu
- (W) rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu lub wykorzystując postać iloczynową wielomianu
- (W) opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę
- (FW) podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, aby otrzymać wykres $g(x) = \frac{a}{x-p} + q$
- (FW) dobiera wzór funkcji do jej wykresu
- (FW) wyznacza asymptoty wykresu funkcji homograficznej
- (FW) oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
- (FW) skraca i rozszerza wyrażenia wymierne
- (FW) wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
- (FW) rozwiązuje proste równania wymierne
- (FW) rozwiązuje, również graficznie, proste nierówności wymierne
- (FW) wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych
- (FW) wyznacza ze wzoru dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej
- (FW) stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych
- (FT) wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań
- (FT) odczytuje okres podstawowy funkcji na podstawie jej wykresu
- (FT) szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności
- (FT) szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując przesunięcie o wektor i określa ich własności

- (FT) szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych i określa ich własności
- (FT) szkicuje wykresy funkcji $y = af(x)$ oraz $y = |f(x)|$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności
- (FT) stosuje tożsamości trygonometryczne
- (FT) dowodzi proste tożsamości trygonometryczne, podając odpowiednie założenia
- (FT) oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji sinus lub cosinus
- (FT) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów
- (FT) stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego
- (FT) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych
- (FT) rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne
- (C) wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość
- (C) podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki
- (C) uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy
- (C) bada, w prostszych przypadkach, monotoniczność ciągu
- (C) bada monotoniczność sumy i różnicy ciągów
- (C) wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu będącego wynikiem wykonania działań na danych ciągach w prostych przypadkach
- (C) wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
- (C) stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki)
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki)
- (C) oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
- (C) oblicza, oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania (proste przypadki)
- (C) bada na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę i w przypadku ciągu zbieżnego podaje jego granicę
- (C) bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości (proste przypadki)
- (C) podaje granicę ciągów q^n dla $q \in (-1; 1)$ oraz $\frac{1}{n^k}$ dla $k > 0$
- (C) rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresy i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy
- (C) oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych (proste przypadki)
- (C) podaje twierdzenie o rozbieżności ciągów: q^n dla $q > 0$ oraz n^k dla $k > 0$
- (C) sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny
- (C) oblicza sumę szeregu geometrycznego w prostych przypadkach
- (RR) wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji (proste przypadki)

- (RR) sprawdza ciągłość nieskomplikowanych funkcji w punkcie
- (RR) oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z definicji (proste przypadki)
- (RR) korzysta ze wzorów $(c)'=0$, $(x)'=1$, $(x^2)'=2x$ oraz $(x^3)'=3x^2$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie
- (RR) stosuje pochodną do wyznaczenia prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał (proste przypadki)
- (RR) korzysta, w prostych przypadkach, z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji
- (RR) wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny istnienia ekstremum
- (RR) uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum (proste przypadki)
- (RR) wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania prostych zadań
- (RR) zna i stosuje schemat badania własności funkcji
- (RR) szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności (proste przypadki)

WYMAGANIA NA POZIOMIE (4)

Uczeń:

- (GA) stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań
- (GA) stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących równoległoboków
- (GA) sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu
- (GA) stosuje równanie okręgu w zadaniach
- (GA) stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w zadaniach
- (W) wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki
- (W) stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów
- (W) stosuje wzór: $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$
- (W) rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia
- (W) stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów
- (W) sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$ bez wykonywania dzielenia
- (W) wyznacza iloraz danych wielomianów
- (W) wyznacza resztę z dzielenia wielomianu, mając określone warunki
- (W) porównuje wielomiany
- (W) rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe
- (W) szkicuje wykres wielomianu, wyznaczając jego pierwiastki
- (W) stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
- (FW) rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną
- (FW) wyznacza równania osi symetrii i współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej równaniem
- (FW) przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej
- (FW) rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej
- (FW) szkicuje wykresy funkcji $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$, $y = |f(|x|)|$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją homograficzną i opisuje ich własności
- (FW) wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia

- (FW) przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych
- (FW) rozwiązuje równania i nierówności wymierne
- (FW) zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających określone warunki
- (FT) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: -90° , 315° , 1080°
- (FT) stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań
- (FT) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów
- (FT) wyznacza kąt, mając daną wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych
- (FT) szkicuje wykres funkcji okresowej
- (FT) stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości
- (FT) wykorzystuje własności funkcji trygonometrycznych do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
- (C) bada monotoniczność ciągów
- (C) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
- (C) bada monotoniczność iloczynu i ilorazu ciągów
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny
- (C) rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
- (C) wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny i geometryczny
- (C) stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
- (C) określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
- (C) rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania
- (C) stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach
- (C) oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych
- (RR) uzasadnia, także na podstawie wykresu, że funkcja nie ma granicy w punkcie
- (RR) uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie
- (RR) oblicza granicę funkcji $y = \sqrt{f(x)}$ w punkcie
- (RR) oblicza w granice funkcji w nieskończoności
- (RR) korzysta ze wzorów $(x^n)' = nx^{n-1}$ oraz $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ dla $x \geq 0$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie
- (RR) wyznacza przedziały monotoniczności funkcji
- (RR) uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze
- (RR) wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum
- (RR) uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum
- (RR) stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią OX

WYMAGANIA NA POZIOMIE (5)

Uczeń:

- (GA) wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg
- (GA) stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej
- (GA) opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny
- (GA) stosuje własności jednokładności w zadaniach
- (W) analizuje i stosuje metodę podaną w przykładzie, aby rozłożyć dany wielomian na czynniki
- (W) rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych
- (W) wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi
- (W) rozwiązuje zadania z parametrem
- (W) opisuje za pomocą wielomianu objętość lub pole powierzchni bryły oraz określa dziedzinę powstałej w ten sposób funkcji
- (W) stosuje schemat Hornera przy dzieleniu wielomianów
- (FW) szkicuje wykresy funkcji homograficznych i określa ich własności
- (FW) wyznacza wzór funkcji homograficznej spełniającej podane warunki
- (FW) rozwiązuje układy nierówności wymiernych
- (FW) wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
- (FW) rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej
- (FW) stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych
- (FT) szkicuje wykresy funkcji $y = f(ax)$ oraz $y = f(|x|)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności
- (FT) na podstawie wykresów funkcji trygonometrycznych szkicuje wykresy funkcji, będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności
- (FT) oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens
- (FT) stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego do przekształcania wyrażeń, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych
- (FT) stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania trudniejszych równań i nierówności trygonometrycznych
- (C) rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
- (C) stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach
- (C) bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości
- (C) stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym
- (RR) oblicza granice funkcji w punkcie, stosując własności granic funkcji sinus i cosinus w punkcie
- (RR) oblicza granice w punkcie, także niewłaściwe
- (RR) stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie
- (RR) wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji
- (RR) sprawdza ciągłość funkcji
- (RR) wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze
- (RR) stosuje twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich oraz twierdzenie Weierstrassa

- (RR) oblicza pochodną funkcji w punkcie
- (RR) uzasadnia istnienie pochodnej w punkcie
- (RR) wyprowadza wzory na pochodną sumy i różnicy funkcji
- (RR) wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna
- (RR) wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych
- (RR) bada własności funkcji i szkicuje jej wykres

WYMAGANIA NA POZIOMIE (6)

Uczeń:

- (GA) wyprowadza wzór na odległość punktu od prostej
- (GA) wykorzystuje działania na wektorach do dowodzenia twierdzeń
- (GA) rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności
- (W) rozwiązuje zadania z parametrem, o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące wyznaczania reszty z dzielenia wielomianu przez np. wielomian stopnia drugiego
- (W) stosuje równania i nierówności wielomianowe do rozwiązywania zadań praktycznych
- (W) przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianów
- (FW) stosuje własności hiperboli do rozwiązywania zadań
- (FW) stosuje funkcje wymierne do rozwiązywania zadań z parametrem o podwyższonym stopniu trudności
- (FT) wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów oraz na funkcje kąta podwojonego
- (FT) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych
- (C) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu
- (C) oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o trzech ciągach
- (RR) wyprowadza wzory na pochodną iloczynu i ilorazu funkcji
- (RR) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rachunku różniczkowego

WYMAGANIA EDUKACYJNE (2017-2018) - matematyka - poziom podstawowy –
Dariusz Drabczyk

Klasa 3e: wpisy oznaczone jako: (T) – TRYGONOMETRIA, (PII) – PLANIMETRIA II, (RP) – RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA, (ST) – STATYSTYKA, (S) – STEREOMETRIA (klasa nie będzie realizowała treści pozaprogramowych)

Przypisanie wymagań do poszczególnych ocen szkolnych:

ocena dopuszczająca	–	wymagania na poziomie (2)
ocena dostateczna	–	wymagania na poziomie (2) i (3)
ocena dobra	–	wymagania na poziomie (2), (3) i (4)
ocena bardzo dobra	–	wymagania na poziomie (2), (3), (4) i (5)
ocena celująca	–	wymagania na poziomie (2), (3), (4), (5) i (6)

Wymagania opisane drukiem pogrubionym to rozszerzenia, obowiązujące tylko na ocenę celującą.

WYMAGANIA NA POZIOMIE (2)

Uczeń:

- (T) podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym
- (T) podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30° , 45° , 60°
- (T) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w trójkącie prostokątnym
- (T) odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
- (T) podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
- (T) zaznacza kąt w układzie współrzędnych
- (T) określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta
- (PII) podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła
- (PII) określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków
- (PII) rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte
- (PII) stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku (proste przypadki)
- (PII) podaje różne wzory na pole trójkąta
- (PII) podaje wzory na pole równoległoboku, rombu i trapezu
- (PII) oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
- (PII) wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców
- (PII) rysuje figury symetryczne w danej symetrii osiowej
- (PII) konstruuje figury symetryczne w danej symetrii środkowej
- (PII) określa liczbę i wskazuje osi symetrii figury
- (RP) wypisuje wyniki danego doświadczenia
- (RP) określa zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia
- (RP) przedstawia w prostych sytuacjach drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia

- (RP) podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą
- (ST) oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę
- (ST) oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych na różne sposoby
- (S) wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne
- (S) wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy
- (S) określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu
- (S) stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu
- (S) oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa prostego
- (S) rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu
- (S) oblicza w prostych sytuacjach pole powierzchni i objętość bryły obrotowej

WYMAGANIA NA POZIOMIE (3)

Uczeń:

- (T) znajduje w tablicach kąt ostry, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej
- (T) rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych zadaniach
- (T) oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus, cosinus kąta
- (T) stosuje zależności między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
- (T) stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań osadzonych w kontekście praktycznym
- (T) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu
- (T) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90° , 120° , 135°
- (PII) oblicza pola figur, stosując zależności między okręgami (proste przypadki)
- (PII) określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu przy danych warunkach
- (PII) stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania prostych zadań
- (PII) oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór (proste przypadki)
- (PII) rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny lub r równoboczny
- (PII) rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie
- (PII) wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów (proste przypadki)
- (PII) oblicza odwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków
- (PII) stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania prostych zadań
- (PII) wskazuje środek symetrii figury
- (PII) znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych
- (PII) znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii środkowej względem środka układu współrzędnych
- (PII) stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania prostych zadań
- (RP) stosuje w typowych sytuacjach regułę mnożenia

- (RP) wypisuje permutacje danego zbioru wyznaczając ich ilość
- (RP) wypisuje w prostych sytuacjach wariacje bez powtórzeń danego zbioru wyznaczając ich ilość
- (RP) określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu
- (RP) określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe, zdarzenia pewne i zdarzenia wykluczające się
- (RP) wypisuje w prostych sytuacjach wariacje z powtórzeniami danego zbioru wyznaczając ich ilość
- (RP) stosuje w prostych sytuacjach regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
- (RP) stosuje w prostych, typowych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
- (RP) oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
- (RP) stosuje w prostych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń
- (ST) oblicza wariancję i odchylenie standardowe
- (ST) oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami
- (S) wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę
- (S) wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)
- (S) oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego
- (S) oblicza objętości graniastosłupa i ostrosłupa prawidłowego
- (S) wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyznę jego podstawy
- (S) wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu
- (S) rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyznę
- (S) wskazuje przekroje prostopadłościanu
- (S) wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka)
- (S) stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej
- (S) wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych

WYMAGANIA NA POZIOMIE (4)

Uczeń:

- (T) rozwiązuje trójkąty prostokątne
- (PII) stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku okręgu, pole koła i pole wycinka koła do obliczania pól i obwodów figur
- (PII) oblicza pole figury, stosując zależności między okręgami
- (PII) stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności
- (PII) stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je
- (PII) wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
- (PII) rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie
- (PII) wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów
- (RP) oblicza ilość wariacji z powtórzeniami w oparciu o regułę mnożenia

- (RP) oblicza ilość wariacji bez powtórzeń w oparciu o regułę mnożenia
- (RP) stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
- (ST) oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie
- (ST) wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań
- (S) przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni
- (S) stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów

WYMAGANIA NA POZIOMIE (5)

Uczeń:

- (T) stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych
- (T) oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens kąta
- (T) uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi
- (PII) stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej
- (PII) stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania trudniejszych zadań
- (PII) stosuje wzór na odległość między punktami oraz środek odcinka do rozwiązywania trudniejszych zadań
- (PII) stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania trudniejszych zadań
- (RP) zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń
- (RP) stosuje w bardziej złożonych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
- (RP) stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
- (RP) stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń
- (ST) oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby
- (S) stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu
- (S) oblicza pola przekrojów prostopadłościanów, w tym również mając dany kąt nachylenia płaszczyzny przekroju do jednej ze ścian prostopadłościanu
- (S) oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu
- (S) stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej
- (S) wykorzystuje podobieństwo brył w rozwiązaniach zadań

WYMAGANIA NA POZIOMIE (6)

Uczeń:

- (T) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych
- (T) stosuje związek między współczynnikiem kierunkowym a kątem nachylenia prostej do osi OX

- (PII) dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu
- (PII) dowodzi wzoru na pole trójkąta
- (PII) rozwiązuje zadania z planimetrii o znacznym stopniu trudności
- (PII) stosuje przesunięcie figury o wektor do rozwiązywania zadań**
- (PII) podaje środek obrotu i kąt obrotu w prostych sytuacjach**
- (PII) opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt**
- (PII) wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie**
- (RP) oblicza ilość permutacji stosując definicję silni**
- (RP) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa
- (RP) ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń**
- (ST) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki**
- (S) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące stereometrii
- (S) przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych**