

## 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 prostokątności 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