

# Wymagania edukacyjne z matematyki w zakresie podstawowym w klasach pierwszych

## Liczby rzeczywiste

### Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- podaje przykłady liczb pierwszych, liczb parzystych i nieparzystych;
- rozpoznaje liczby całkowite i liczby wymierne wśród podanych liczb;
- podaje przykłady liczb całkowitych i wymiernych;
- odczytuje z osi liczbowej współrzędną danego punktu i odwrotnie: zaznacza punkt o podanej współrzędnej na osi liczbowej;
- wskazuje liczby niewymierne wśród podanych liczb;
- wskazuje liczby wymierne oraz niewymierne wśród liczb podanych w postaci dziesiętnej;
- wyznacza rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych;
- zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe;
- zaokrągla liczbę z podaną dokładnością;
- oblicza wartość pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej;
- oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej;
- zapisuje pierwiastek n-tego stopnia w postaci potęgi o wykładniku  $\frac{1}{n}$ ;
- oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych;
- oblicza logarytm danej liczby;
- oblicza procent danej liczby.

### Wymagania na ocenę dostateczną

zawierają wymagania na ocenę niższą, a ponadto:

Uczeń:

- podaje przykłady liczb pierwszych, liczb parzystych i nieparzystych;
- podaje przykłady liczb pierwszych, liczb parzystych i nieparzystych;
- wykonuje działania na liczbach wymiernych;
- szacuje wartości liczb niewymiernych;
- oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, czy jest to przybliżenie z nadmiarem czy z niedomiarem;
- włącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego;
- włącza czynnik pod znak pierwiastka kwadratowego;
- oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia;

- oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym;
- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym;
- oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba;
- wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent;
- zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent.

### **Wymagania na ocenę dobrą**

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- oblicza NWD i NWW;
- konstruuje odcinki o długościach niewymiernych;
- przedstawia ułamki dziesiętne okresowe w postaci ułamków zwykłych;
- wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując prawa działań na pierwiastkach;
- usuwa niewymierność z mianownika, gdy w mianowniku występuje wyrażenie , oraz szacuje przybliżoną wartość takich wyrażeń;
- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka;
- włącza czynnik pod znak pierwiastka;
- porównuje liczby zapisane za pomocą pierwiastków;
- wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach;
- usuwa niewymierność z mianownika ułamka, gdy w mianowniku występuje  $\sqrt[3]{a}$  ;
- porządkuje liczby zapisane w postaci potęg, korzystając z własności potęg;
- stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń;
- stosuje prawa działań na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych;
- porównuje liczby zapisane w postaci potęg;
- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach;
- stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczeń;
- wyznacza podstawę logarytmu, gdy dana jest wartość logarytmu, podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej;
- stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami;
- stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych.

### **Wymagania na ocenę bardzo dobrą**

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb;
- zaznacza na osi liczbowej punkt odpowiadający liczbie niewymiernej;

- wykazuje, dobierając odpowiednio przykłady, że suma, różnica, iloczyn oraz iloraz liczb niewymiernych nie muszą być liczbami niewymiernymi;
- wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym okresowym danej liczby;
- stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń;

**Wymagania na ocenę celującą**

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- uzasadnia podstawowe własności logarytmów.

## Język matematyki

### Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór pusty, zbiór skończony, zbiór nieskończony;
- rozróżnia pojęcia: przedział otwarty, domknięty, lewostronnie domknięty, prawostronnie domknięty, ograniczony, nieograniczony;
- zapisuje przedział i zaznacza go na osi liczbowej;
- odczytuje i zapisuje symbolem przedział zaznaczony na osi liczbowej;
- sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem nierówności;
- zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału;
- wyłącza wskazany jednomian przed nawias;
- stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów;
- oblicza wartość bezwzględną danej liczby.

### Wymagania na ocenę dostateczną

zawierają wymagania na ocenę niższą, a ponadto:

Uczeń:

- wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące;
- posługuje się pojęciami: iloczyn, suma oraz różnica zbiorów;
- wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami;
- wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów oraz zaznacza je na osi liczbowej;
- mnoży sumy algebraiczne;
- usuwa niewymierność z mianownika ułamka;
- upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną;
- rozwiązuje, stosując interpretację geometryczną, elementarne równania i nierówności z wartością bezwzględną.

### Wymagania na ocenę dobrą

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- opisuje słownie i symbolicznie dany zbiór;
- określa relację zawierania zbiorów;
- wypisuje podzbiory danego zbioru;
- wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów;
- wyznacza dopełnienie zbioru;

- rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym nierówności sprzeczne i tożsamościowe;
- zapisuje wyrażenia algebraiczne w postaci iloczynu;
- przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań;
- wykonuje działania na liczbach postaci  $a + b\sqrt{c}$ ;
- wykorzystuje wyrażenia algebraiczne do opisu zależności;
- przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;
- wyprowadza wzory skróconego mnożenia;
- stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań oraz nierówności.

### **Wymagania na ocenę bardzo dobrą**

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- przedstawia na diagramie zbiór, który jest wynikiem działań na trzech dowolnych zbiorach;
- wymienia liczby należące do przedziału spełniające zadane warunki;
- wyznacza iloczyn, sumę i różnicę różnych zbiorów liczbowych oraz zapisuje je symbolicznie;
- stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym;
- stosuje metodę wyłączania jednomianu przed nawias do dowodzenia podzielności liczb;
- rozwiązuje równania i nierówności;
- stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci  $a + b\sqrt{c}$ ;
- stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń.

### **Wymagania na ocenę celującą**

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- dowodzi podzielności liczb;
- stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia własności liczb.

## Układy równań

### Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań;
- rozwiązuje układ równań metodą podstawiania;
- określa typ układu równań (czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym czy sprzecznym).

### Wymagania na ocenę dostateczną

zawierają wymagania na ocenę niższą, a ponadto:

Uczeń:

- podaje pary liczb spełniające równanie liniowe z dwiema niewiadomymi
- dopisuje drugie równanie tak, aby dana para liczb spełniała dany układ równań;
- dopisuje drugie równanie tak, aby układ równań był układem oznaczonym, nieoznaczonym lub sprzecznym;
- rozwiązuje układ równań metodą przeciwnych współczynników.

### Wymagania na ocenę dobrą

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- zapisuje rozwiązanie układu równań w przypadku, gdy jest to układ nieoznaczony.

### Wymagania na ocenę bardzo dobrą

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- zapisuje podane informacje w postaci układu równań;
- układa i rozwiązuje układ równań do zadania z treścią;
- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące sytuacji praktycznych, w tym zadania dotyczące prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych.

# Funkcje

## Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- stosuje pojęcia: funkcja, argument, dziedzina, wartość funkcji, miejsce zerowe funkcji;
- rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje;
- odczytuje wartość funkcji dla danego argumentu;
- odczytuje argumenty, dla których funkcja przyjmuje określoną wartość;
- rozpoznaje, czy dana krzywa jest wykresem funkcji;
- stosuje pojęcie funkcji monotonicznej (rosnącej, malejącej, stałej, nierosnącej, niemalejącej);
- stosuje pojęcia: zbiór wartości funkcji, największa i najmniejsza wartość funkcji;
- wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej.

## Wymagania na ocenę dostateczną

zawierają wymagania na ocenę niższą, a ponadto:

Uczeń:

- podaje miejsca zerowe funkcji;
- na podstawie wykresu funkcji określa jej monotoniczność;
- odczytuje z wykresu funkcji jej dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości ujemne; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie; maksymalne przedziały monotoniczności funkcji, najmniejszą i największą wartość funkcji oraz argumenty, dla których te wartości są przyjmowane
- szkicuje wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ , gdzie  $a > 0$  i  $x > 0$ .

## Wymagania na ocenę dobrą

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- opisuje funkcję różnymi sposobami: za pomocą grafu, tabeli, opisu słownego;
- szkicuje wykresy funkcji o zadanej dziedzinie;
- przedstawia funkcję za pomocą wzoru;
- szkicuje wykres funkcji określonej nieskomplikowanym wzorem (w tym prostą, parabolę, hiperbolę);
- sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji;
- rysuje wykres funkcji o zadanych kryteriach monotoniczności;
- rysuje wykresy funkcji:  $y = f(x) + q$  dla  $q > 0$  oraz  $y = f(x) - q$  dla  $q > 0$

- rysuje wykresy funkcji:  $y = f(x - p)$  dla  $p > 0$  oraz  $y = f(x + p)$  dla  $p > 0$
- szkicuje wykresy funkcji  $y = -f(x)$  na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$
- szkicuje wykresy funkcji  $y = -[f(x - p) + q]$  na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$
- szkicuje wykresy funkcji  $y = f(-x)$  na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$ .

### **Wymagania na ocenę bardzo dobrą**

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- szkicuje wykres funkcji określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach;
  - odczytuje z wykresu rozwiązania równań i nierówności;
- stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań, np. dotyczących drogi, prędkości i czasu.

### **Wymagania na ocenę celującą**

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- bada na podstawie definicji monotoniczność funkcji określonej wzorem.



## Funkcja liniowa

### Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej i wskazuje wśród danych wzorów funkcji liniowych te, których wykresy są równoległe;
- wyznacza miejsce zerowe i określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem;
- podaje równanie kierunkowe i ogólne prostej;
- oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej;
- podaje warunek prostokątowości prostych o danych równaniach kierunkowych;
- interpretuje geometrycznie układ równań.

### Wymagania na ocenę dostateczną

zawierają wymagania na ocenę niższą, a ponadto:

Uczeń:

- rozpoznaje funkcję liniową, jeśli ma dany jej wzór, oraz szkicuje jej wykres;
- sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji liniowej;
- wyznacza współrzędne punktów, w których wykres funkcji liniowej przecina osie układu współrzędnych, oraz podaje, w których ćwiartkach układu znajduje się wykres;
- rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnie;
- wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty;
- rysuje prostą opisaną równaniem ogólnym;
- rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną.

### Wymagania na ocenę dobrą

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres spełnia zadane warunki, np. jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez dany punkt;
- stosuje własności funkcji liniowej do obliczania pól wielokątów;
- określa monotoniczność funkcji liniowej w zależności od parametru;
- zamienia równanie ogólne prostej, która nie jest równoległa do osi OY, na równanie w postaci kierunkowej (i odwrotnie);
- szkicuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego;
- wyznacza równanie prostej prostopadłej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt;
- rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań;

- wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem prostych;
- przeprowadza analizę zadania z treścią, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność liniową lub wzór funkcji liniowej;
- rozwiązuje ułożone przez siebie równanie (nierówność) lub analizuje własności funkcji liniowej.

### **Wymagania na ocenę bardzo dobrą**

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- odczytuje wartość współczynnika kierunkowego, jeśli ma dany wykres;
- tworzy model matematyczny opisujący przedstawione zagadnienie praktyczne oraz przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź.

### **Wymagania na ocenę celującą**

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa dane punkty;
- udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych.

## Planimetria

### Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów ;
- podaje definicję trójkątów przystających oraz cechy przystawania trójkątów;
- podaje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa;
- rozumie pojęcie figur podobnych;
- podaje cechy podobieństwa trójkątów.

### Wymagania na ocenę dostateczną

zawierają wymagania na ocenę niższą, a ponadto:

Uczeń:

- sprawdza, czy dane trójkąty są podobne.

### Wymagania na ocenę dobrą

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań;
- oblicza sumę miar kątów wewnętrznych n-kąta;
- wyznacza liczbę boków wielokąta, znając sumę miar kątów wewnętrznych;
- wskazuje trójkąty przystające;
- oblicza długości boków w wielokątach podobnych;
- oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego w danej skali.

### Wymagania na ocenę bardzo dobrą

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- stosuje cechy przystawania trójkątów w zadaniach na dowodzenie;
- wykorzystuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do rozwiązywania zadań;
- wykorzystuje twierdzenie Talesa do podziału odcinka w danym stosunku;
- wykorzystuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań;
- układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć szukane długości boków trójkątów podobnych;

- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania zadań, udowadnia podobieństwo trójkątów, stosując cechy podobieństwa;
- wykorzystuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań;
- wykorzystuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań.

### **Wymagania na ocenę celującą**

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie oraz twierdzenia o mierze kąta zewnętrznego trójkąta;
- stosuje nierówność trójkąta do rozwiązywania zadań;
- przeprowadza dowód twierdzenia Talesa;
- przeprowadza dowody twierdzeń z zastosowaniem twierdzenia Talesa;
- udowadnia elementarne własności wielokątów podobnych;
- przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie oraz inne dowody, stosując twierdzenie o dwusiecznej.

## Wstęp do funkcji kwadratowej

### Wymagania na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- szkicuje wykres funkcji  $f(x) = ax^2$ ;
- podaje własności funkcji  $f(x) = ax^2$ ;
- podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej;
- oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego;
- oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii.

### Wymagania na ocenę dostateczną

zawierają wymagania na ocenę niższą, a ponadto:

Uczeń:

- szkicuje wykresy funkcji:  $f(x) = ax^2 + q$ ,  $f(x) = a(x - p)^2$ ,  $f(x) = a(x - p)^2 + q$  i podaje ich własności;
- przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej.

### Wymagania na ocenę dobrą

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- stosuje własności funkcji  $f(x) = ax^2$  do rozwiązywania zadań;
- stosuje własności funkcji  $f(x) = ax^2 + q$ ,  $f(x) = a(x - p)^2$ ,  $f(x) = a(x - p)^2 + q$  do rozwiązywania zadań;
- przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem uzupełniania do kwadratu lub wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli) i szkicuje jej wykres;
- wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, jeśli ma dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu.

### Wymagania na ocenę bardzo dobrą/celującą

zawierają wymagania na oceny niższe, a ponadto:

Uczeń:

- wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli.