

# Wymagania edukacyjne

## Matematyka

### Klasy 1pA, 1pD

### Zakres podstawowy i rozszerzony

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W). Wymienione poziomy wymagań odpowiadają w przybliżeniu ocenom szkolnym.

- Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, zatem powinny być opanowane przez każdego ucznia.
- Wymagania **podstawowe (P)** zawierają wymagania z poziomu (K) wzbogacone o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności.
- Wymagania **rozszerzające (R)**, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.
- Wymagania **dopełniające (D)**, zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.
- Wymagania **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, oryginalnych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania.

Poniżej przedstawiony został podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

ocena dopuszczająca	-	wymagania na poziomie (K)
ocena dostateczna	-	wymagania na poziomie (K) i (P)
ocena dobra	-	wymagania na poziomie (K), (P) i (R)
ocena bardzo dobra	-	wymagania na poziomie (K), (P), (R) i (D)
ocena celująca	-	wymagania na poziomie (K), (P), (R), (D) i (W)

#### 1. LICZBY RZECZYWISTE

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
• rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze (proste przypadki)
• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
• stosuje cechy podzielności liczb
• podaje dzielniki danej liczby naturalnej
• znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb
• porównuje liczby wymierne

<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną, odczytuje z osi liczbowej współrzędne danego punktu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz oblicza błąd przybliżenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia ułamki dziesiętne o skończonym rozwinięciu dziesiętnym na ułamki zwykłe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje proste działania w zbiorach liczb: całkowitych, wymiernych i rzeczywistych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu <math>\frac{1}{\sqrt{a}}</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szacuje wartości liczb niewymiernych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje i odczytuje liczbę w notacji wykładniczej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje pojęcia procentu i punktu procentowego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza procent danej liczby</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych</li> </ul>

#### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych (trudniejsze przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci <math>a \cdot k + r</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje odcinki o długościach niewymiernych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych (trudniejsze przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>wyłącza czynnik przed znak pierwiastka dowolnego stopnia, włącza czynnik pod znak pierwiastka dowolnego stopnia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu <math>\sqrt[3]{a}</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe</li> </ul>

### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi niewymierności niektórych liczb, np. <math>\sqrt{2}</math>, <math>\sqrt{3}</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi, że suma (iloczyn) liczby wymiernej i niewymiernej jest liczbą niewymierną</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych</li> </ul>

## 2. JĘZYK MATEMATYKI

### Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> <li><b>posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje symbolicznie dane zbiory</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>posługuje się pojęciem iloczynu, sumy oraz różnicy zbiorów</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza je na osi liczbowej</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste nierówności liniowe, sprawdza, czy dana liczba spełnia daną nierówność</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. <math>A = \{x \in \mathbf{R}: x \geq -4 \wedge x &lt; 1\} = [-4; 1)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyłącza wskazany jednomian przed nawias w sumie algebraicznej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży sumy algebraiczne przez siebie oraz redukuje wyrazy podobne w otrzymanej sumie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania prostych równań i nierówności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu <math> x  = a</math>, <math> x  &lt; a</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu <math> x - 3  = 3</math>, <math> x + 4  \leq 1</math></li> </ul>

### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• wyznacza iloczyn, sumę i różnicę danych zbiorów oraz dopełnienie zbioru
• zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
• <b>wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych</b>
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych
• przeprowadza dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach $a + b\sqrt{c}$
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$
• stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności (trudniejsze przypadki)
• stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
• upraszcza wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej
• wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej
• wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną typu $ 2x - 3  = 5,  3x + 1  > 7, \sqrt{x^2 + 4x + 4} \leq 2$
• zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne spełniają warunki zapisane za pomocą wartości bezwzględnej
• wyprowadza wzory skróconego mnożenia

### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

• <b>formułuje i sprawdza hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach</b>
• dowodzi podzielności liczb w trudniejszych przypadkach
• stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów i własności wartości bezwzględnej

## 3. UKŁADY RÓWNAŃ

### Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi
• sprawdza, czy podana para liczb spełnia dany układ równań
• do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb
• wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego
• rozwiązuje układy równań metodą podstawiania (proste przypadki)
• określa, ile rozwiązań ma dany układ równań w prostych przypadkach
• rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników w prostych przypadkach
• stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych

### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe
• doбира współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem
• określa, ile rozwiązań ma dany układ równań
• dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony
• rozwiązuje układy równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia
• zapisuje rozwiązanie układu nieoznaczonego
• stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych

#### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań, np. układy równań z trzema niewiadomymi, układy równań z parametrem
• stosuje układy równań w trudniejszych zadaniach tekstowych

## 4. FUNKCJE

### Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami
• określa funkcję różnymi sposobami (grafem, wzorem, tabelą, wykresem, opisem słownym)
• poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji
• odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji (w przypadku nieskomplikowanego wykresu)
• odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji
• na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
• określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji
• wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów
• wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym
• oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji
• odczytuje argument odpowiadający podanej wartości funkcji (w prostych przypadkach)
• sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem
• wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych (w prostych przypadkach)
• rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem
• posługuje się pojęciem wektora i wektora przeciwnego
• oblicza współrzędne wektora
• sporządza wykresy funkcji: $y = f(x - p)$ , $y = f(x) + q$ , $y = f(x - p) + q$ , $y = -f(x)$ , $y = f(-x)$ na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$

<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres funkcji: <math>y =  f(x) </math>, jeśli ma dany wykres funkcji <math>y = f(x)</math> (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współczynnik proporcjonalności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, jeśli zna współrzędne punktu należącego do wykresu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> dla danego <math>a &gt; 0</math> i <math>x &gt; 0</math></li> </ul>

#### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w sytuacjach praktycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia daną funkcję na różne sposoby w trudniejszych przykładach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania <math>f(x) = m</math> dla ustalonej wartości <math>m</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: <math>f(x) &gt; m</math>, <math>f(x) &lt; m</math>, <math>f(x) \geq m</math>, <math>f(x) \leq m</math> dla ustalonej wartości <math>m</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu: <math>f(x) = g(x)</math>, <math>f(x) &lt; g(x)</math>, <math>f(x) &gt; g(x)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współrzędne początku lub końca wektora, jeśli ma dane współrzędne wektora i jednego z punktów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajduje obraz figury w przesunięciu o dany wektor</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przesunięcia o dany wektor</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji, jeśli ma dany wykres funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres funkcji: <math>y = f( x )</math>, jeśli ma dany wykres funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu</li> </ul>

#### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie definicji bada monotoniczność funkcji danej wzorem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• udowadnia, że funkcja np. <math>f(x) = \frac{1}{x}</math> nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji</li> </ul>

## 5. FUNKCJA LINIOWA

#### Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu</li> </ul>

• wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
• oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej
• interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej
• wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
• rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne
• odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność
• wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty
• wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
• sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej
• przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
• sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe
• stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej
• rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną
• określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej

#### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
• oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
• sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe
• znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi
• <b>opisuje za pomocą układu nierówności liniowych zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych</b>
• rozwiązuje równania i nierówności liniowe z parametrem
• stosuje własności funkcji liniowej do rozwiązywania zadań tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym
• analizuje własności funkcji liniowej

#### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

• określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze
• wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych
• rozwiązuje układ równań z parametrem
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej

<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza równanie prostej o danym współczynniku kierunkowym przechodzącej przez dany punkt</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych</li> </ul>

## 6. PLANIMETRIA

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy dane figury są podobne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długości boków figur podobnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>udowadnia równoległość prostych stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w prostych przypadkach</li> </ul>

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań</li> </ul>

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowód twierdzenia Talesa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz zadań wymagających przeprowadzenia dowodu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w zadaniach wymagających przeprowadzenia dowodu</li> </ul>



- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawiania i podobieństwa figur

## 7. FUNKCJA KWADRATOWA

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności
• sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej
• szkicuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności
• ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu funkcji $f(x) = ax^2$
• przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie
• oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego
• oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii
• znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, jeśli zna współrzędne punktów należących do jej wykresu
• rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
• określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
• rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
• wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
• przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, o ile taka postać istnieje
• odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
• rozwiązuje nierówności kwadratowe
• rysuje wykres funkcji $y =  f(x) $ , gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej $y = f(x)$

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• szkicuje wykres funkcji kwadratowej i podaje jej własności
• znajduje współczynniki funkcji kwadratowej, jeśli zna współrzędne punktów należących do jej wykresu
• znajduje współczynniki funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej własnościach, np. zbiorze wartości, maksymalnych przedziałach monotoniczności
• rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną
• <b>znajduje iloczyn, sumę, różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych</b>
• szkicuje wykres funkcji, który jest efektem wykonania dwóch przekształceń wykresu funkcji kwadratowej

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

• przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej
• wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
• wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• szkicuje wykres funkcji, który jest efektem wykonania więcej niż dwóch przekształceń wykresu funkcji kwadratowej</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej</li></ul>                                    |