

# Wymagania edukacyjne z matematyki

## IV Liceum Ogólnokształcące

### klasa 1

### poziom podstawowy

#### 1. LICZBY RZECZYWISTE

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"><li>• podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• wskazuje liczby podzielne np. przez 2, 3, 4, 5, 9, 10</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• podaje dzielniki danej liczby naturalnej</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• przedstawia liczby naturalne w postaci iloczynu liczb pierwszych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• podaje liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej liczby</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• porównuje liczby wymierne</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami wymiernymi</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 określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem czy z niedomiarem</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• wykonuje proste działania w zbiorach liczb wymiernych</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 w prostych przypadkach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• wyłącza czynnik przed pierwiastek kwadratowego; włącza czynnik pod pierwiastek kwadratowego (proste przypadki)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia (proste przypadki)</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>• oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku całkowitym</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie w prostych przypadkach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• oblicza logarytm liczby w prostych przypadkach</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>

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziomy (K) oraz dodatkowo:

• oblicza NWD i NWW
• porównuje liczby niewymierne
• podaje przykład liczby niewymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami
• zamienia ułamki np. $0,(2)$ ; $0,(02)$ na ułamki zwykłe
• wykonuje działania łączne w zbiorach liczb rzeczywistych
• oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej
• wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia
• przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe
• konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. $\sqrt{5}$
• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie
• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi w prostych przypadkach
• zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent
• oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
• posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych

Poziom (R)

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

• stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb w prostych przypadkach
• wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
• wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych (trudniejsze przypadki)
• zamienia ułamki dziesiętne okresowe na ułamki zwykłe
• wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozcięciu dziesiętnym okresowym danej liczby w prostych przypadkach
• porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
• wyznacza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach
• wyłącza czynnik przed pierwiastek dowolnego stopnia, włącza czynnik pod pierwiastek dowolnego stopnia
• konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. $\sqrt{15}$
• stosuje działania na pierwiastkach do obliczania pól czworokątów
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\sqrt[3]{a}$
• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki)
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki)
• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczeń

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe</li></ul> |
|--|

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) – (R) oraz dodatkowo:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb i reszt z dzielenia (trudniejsze przypadki)</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozcięciu dziesiętnym okresowym danej liczby</li></ul>                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza dowody twierdzeń o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi</li></ul>                                    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowodnienia równości wyrażeń</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>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych</li></ul> |
|---|

## 2. JĘZYK MATEMATYKI

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony</li></ul>                           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• wymienia elementy danego zbioru</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• posługuje się pojęciami iloczynu i sumy zbiorów</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 iloczyn i sumę przedziałów liczbowych oraz zaznacza je na osi liczbowej w prostych przypadkach</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>• wyłącza wskazany jednomian przed nawias w sumie algebraicznej</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 wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów</li></ul>       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej</li></ul>   |

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziomy (K) oraz dodatkowo:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• posługuje się pojęciem podzbioru</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• opisuje symbolicznie dane zbiory w prostych przypadkach</li></ul>                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• posługuje się pojęciem różnicy zbiorów</li></ul>                                    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• wyznacza różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza ją na osi liczbowej</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje nierówności liniowe</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,</li></ul>                         |

np. $A = \{x \in \mathbb{R}: x \geq -4 \wedge x < 1\} = [-4; 1)$
• mnoży sumy algebraiczne przez siebie oraz redukuje wyrazy podobne w otrzymanej sumie
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
• stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
• stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do usunięcia niewymierności z mianownika ułamka, gdy w jego mianowniku jest liczba postaci $a\sqrt{b}$
• stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania prostych równań i nierówności
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $ x  = a,  x  < a$

#### Poziom (R)

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

• zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych
• przeprowadza proste dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$
• stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności
• stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
• upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną, w tym stosuje własność $\sqrt{x^2} =  x $
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań typu $ x + a  = b$ ,
• wyprowadza wzory skróconego mnożenia

#### Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) – (R) oraz dodatkowo:

• wyznacza dopełnienie zbioru
• wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń
• stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności w trudniejszych przypadkach
• stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w trudniejszych przypadkach
• upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną w trudniejszych przypadkach

#### Poziom (W)

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

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów, przekształcania wyrażeń algebraicznych i własności wartości bezwzględnej</li></ul> |
|---|

### 3. UKŁADY RÓWNAŃ

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"><li>podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>sprawdza, czy dana para liczb spełnia dany układ równań</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego z dwiema niewiadomymi</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje układy równań metodą podstawiania, gdy równania układu są uporządkowane (proste przypadki)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników, gdy równania układu są uporządkowane (proste przypadki)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozpoznaje układ oznaczony, nieoznaczony oraz sprzeczny</li></ul>

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziomy (K) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"><li>do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje układy równań metodą podstawiania</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>określa, czy dany układ równań jest sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych</li></ul>

Poziom (R)

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

<ul style="list-style-type: none"><li>zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje układy równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia</li></ul>

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) – (R) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"><li>zapisuje rozwiązanie układu nieoznaczonego</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje układy równań do rozwiązywania złożonych zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych</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>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań, w tym układy równań z trzema niewiadomymi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje układy równań w trudniejszych zadaniach tekstowych</li> </ul>

#### 4. FUNKCJE

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa funkcję różnymi sposobami (grafem, tabelą, wykresem, opisem słownym, wzorem)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>poprawnie stosuje pojęcia: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji (w przypadku nieskomplikowanego wykresu)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument, którego funkcja przyjmuje daną wartość</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych danych wykresów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość funkcji dla podanych argumentów na podstawie wzoru funkcji w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne punktu przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osią <math>OY</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje wśród podanych wykresów funkcji, wykresy funkcji: <math>y = f(x - p)</math>, <math>y = f(x) + q</math>, <math>y = f(x - p) + q</math>, gdy dany jest wykres funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne</li> </ul>

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziomy (K) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje pojęcia: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne oraz niedodatnie, nieujemne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza dziedzinę funkcji określonej opisem słownym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji (w prostych przypadkach)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji danej wzorem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osią <math>OX</math> (w prostych przypadkach)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykresy funkcji: <math>y = f(x - p)</math>, <math>y = f(x) + q</math>, <math>y = f(x - p) + q</math>, na podstawie danego wykresu funkcji <math>y = f(x)</math></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>wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej</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>• 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)

Uczeń otrzymuje ocenę **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</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, dobierając odpowiednio argumenty, że funkcja nie jest monotoniczna</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie wykresu funkcji odczytuje rozwiązania 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) &lt; m, f(x) &gt; m, f(x) \leq m, f(x) \geq m</math> dla ustalonej wartości <math>m</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykresy funkcji określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w prostych przypadkach</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 w prostych przypadkach</li> </ul>

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) – (R) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu <math>f(x) = g(x), f(x) &lt; g(x), f(x) &gt; g(x)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykresy funkcji spełniającej podane warunki w trudniejszych przypadkach oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w trudniejszych przypadkach</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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia monotoniczność na podstawie definicji funkcji opisanej nieskomplikowanym wzorem</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>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji</li> </ul>
---

## 5. FUNKCJA LINIOWA

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, 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>• określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem</li> </ul>

• oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu
• wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
• odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
• wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
• oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli dane są współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej, gdy współrzędne tych punktów są liczbami wymiernymi
• rozpoznaje proste równoległe wśród prostych opisanych równaniami kierunkowymi
• rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne

#### Poziom(P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

• interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej
• oblicza argument, dla którego funkcja liniowa przyjmuje daną wartość
• wyznacza algebraicznie zbiór argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie, ujemne oraz niedodatnie, nieujemne
• wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty
• przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
• sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe
• rozpoznaje proste prostopadłe wśród prostych opisanych równaniami kierunkowymi
• 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 graficzną
• określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej
• opisuje równaniem wielkości wprost proporcjonalne

#### Poziom (R)

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

• oblicza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
• rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań
• znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
• analizuje własności funkcji liniowej

#### Poziom(D)

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) – (R) oraz dodatkowo:

• oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
• rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań



<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje warunek równoległości, prostopadłości prostych w dowodach własności figur geometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje własności funkcji liniowej w zależności od wartości współczynników występujących w jej wzorze</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>• wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej</li> </ul>

## 6. PLANIMETRIA

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, 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>• uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania (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>• sprawdza, czy dane figury są podobne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne</li> </ul>

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziomy (K) oraz dodatkowo:

<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>• uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje podobieństwo wielokątów do obliczania długości boków</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>• rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa</li> </ul>

Poziom (R)

Uczeń otrzymuje ocenę **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 zadań geometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i 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>• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia, korzystając z przystawania trójkątów</li> </ul>

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) – (R) oraz dodatkowo:

• przeprowadza dowód twierdzenia o mierze kąta zewnętrznego trójkąta
• udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie
• udowadnia, że dwusieczne kątów trójkąta przecinają się w jednym punkcie
• stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych
• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia, korzystając z podobieństwa trójkątów
• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa

Poziom (W)

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

• przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawiania i podobieństwa figur