

Matematyka

Klasa I

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W).

- 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)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

• podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych, pierwszych i złożonych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
• rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze
• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
• znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb
• porównuje liczby wymierne
• przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach
• 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
• wykonuje proste działania w zbiorach liczb: całkowitych, wymiernych i rzeczywistych
• oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej
• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka
• włącza czynnik pod znak pierwiastka
• wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$
• wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych
• przedstawia liczbę w notacji wykładniczej
• oblicza procent danej liczby
• oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
• wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent
• odczytuje prawidłowo informacje przedstawione na diagramach

Poziom (P)

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

• stosuje cechy podzielności liczb
• podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych
• zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną
• przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując wzory skróconego mnożenia
• posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych
• wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych (w tym: stosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi)

Poziom (R)

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

• wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
• oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
• wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych
• porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
• wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$

Poziom (D)

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

• stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
• konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
• zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
• wyprowadza i stosuje wzory skróconego mnożenia $(a \pm b)^3$, $a^3 \pm b^3$
• rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe
• ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia

Poziom (W)

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

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

2. JĘZYK MATEMATYKI

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

• posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
• wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów
• zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
• wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych
• rozwiązuje proste nierówności liniowe
• zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej

• oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $ x = a, x < a$
• wyznacza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia

Poziom (P)

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

• opisuje symbolicznie dane zbiory
• zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in R : x \geq -4 \wedge x < 1\} = \langle -4, 1 \rangle$
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu $ 2x - 3 = 3, x + 4 \leq 1$

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
• rozwiązuje nierówności liniowe
• wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej

Poziom (D)

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

• wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
• przekształca wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej
• wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną

Poziom (W)

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

• formułuje i uzasadnia hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej do przedstawienia w układzie współrzędnych zbiorów opisanych kilkoma warunkami
• uzasadnia własności wartości bezwzględnej
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów i własności wartości bezwzględnej

3. FUNKCJA LINIOWA

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

• rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu
• rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem
• oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie
• wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
• interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej
• rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny
• odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta
• 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
• stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych
• określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej

Poziom (P)

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

• rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników
• rozwiązuje graficznie układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi
• podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego
• wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne)
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej
• sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe

Poziom (R)

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

• sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
• rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności
• opisuje za pomocą układu nierówności liniowych zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych
• uzasadnia na podstawie definicji monotoniczność funkcji liniowej

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki |
|--|

Poziom (D)

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

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi |
| <ul style="list-style-type: none"> sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych |

Poziom (W)

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

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze |
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje układy równań liniowych z parametrem |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej |

4. FUNKCJE

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami |
| <ul style="list-style-type: none"> określa funkcję różnymi sposobami (wzorem, tabelą, wykresem, opisem słownym) |
| <ul style="list-style-type: none"> poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, wartość i wykres funkcji |
| <ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelką lub opisem słownym |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach) |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji |
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów |
| <ul style="list-style-type: none"> określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych |
| <ul style="list-style-type: none"> rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem |

- na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne

Poziom (P)

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

• sporządza wykresy funkcji: $y = f(x) $, $y = f(x)$, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$
• odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji
• 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 $y = f(x)$
• sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem
• stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych
• oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji

Poziom (R)

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

• przedstawia daną funkcję na różne sposoby
• określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń
• na podstawie definicji bada monotoniczność funkcji danej wzorem
• szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki
• odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu: $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) > g(x)$

Poziom (D)

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

• rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości
• 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
• szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$
• na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ zależności od wartości parametru m

Poziom (W)

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

• uzasadnia, że funkcja $f(x) = \frac{1}{x}$ nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie
• wykorzystuje inne własności funkcji (np. parzystość)
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji

5. FUNKCJA KWADRATOWA

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

• rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności
• sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej
• rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności
• ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu
• przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie
• oblicza współrzędne wierzchołka paraboli
• znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu
• wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale
• wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
• określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
• rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
• sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać
• odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej

Poziom (P)

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

• rozwiązuje nierówności kwadratowe
• rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
• rysuje wykres funkcji $y = f(x) $, gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej $y = f(x)$
• rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem
• 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

Poziom (R)

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

• na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od parametru m , gdzie $y = f(x)$ jest funkcją kwadratową
• rozwiązuje równania dwukwadratowe oraz inne równania sprowadzalne do równań kwadratowych przez podstawienie niewiadomej pomocniczej
• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych

Poziom (D)

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

• znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych
• stosuje wzory Viète'a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego, np. $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$
• rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem o wyższym stopniu trudności
• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej 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
• zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności
• wyprowadza wzory Viète'a
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

6. PLANIMETRIA

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

• rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne
• stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie
• sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
• uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania
• rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności
• uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa
• zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań
• sprawdza, czy dane figury są podobne
• oblicza długości boków figur podobnych
• posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy
• znajduje w tablicach kąt ostry, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej
• wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne
• wykorzystuje w zadaniach wzory na pola czworokątów
• stosuje twierdzenie Pitagorasa

<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje trójkąty prostokątne
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a: $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
<ul style="list-style-type: none"> podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60°
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego

Poziom (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus lub cosinus kąta
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań

Poziom (R)

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

<ul style="list-style-type: none"> stosuje podczas rozwiązywania zadań wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}ab\sin\gamma$
<ul style="list-style-type: none"> stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens lub cotangens kąta

Poziom (D)

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

<ul style="list-style-type: none"> przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzór na jedynekę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie

Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowód twierdzenia Talesa

<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenia o związkach miarowych podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz zadań wymagających przeprowadzenia dowodu
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności czworokątów podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawiania i podobieństw figur oraz związków miarowych z zastosowaniem trygonometrii

7. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> • oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza odległość punktu od prostej
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie
<ul style="list-style-type: none"> • opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt
<ul style="list-style-type: none"> • określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach
<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
<ul style="list-style-type: none"> • opisuje koło w układzie współrzędnych
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła)
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot
<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania na wektorach

Poziom (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> • stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje działania na wektorach do podziału odcinka
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne punktów w danej symetrii osiowej lub środkowej
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole figury stosując zależności między okręgami st stycznymi w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • podaje, w prostych przypadkach, geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego

Poziom (R)

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

<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania

zadań dotyczących równoległoboków
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu
<ul style="list-style-type: none"> • opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje równanie okręgu w zadaniach

Poziom (D)

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

<ul style="list-style-type: none"> • stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w zadaniach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności jednokładności w zadaniach
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg

Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór na odległość punktu od prostej
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje działania na wektorach do dowodzenia twierdzeń
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności