

# **PRZEDMIOTOWE ZASADY OCENIANIA Z MATEMATYKI W ZESPOLE SZKÓŁ NR 32 im. K. K. Baczyńskiego W WARSZAWIE**

## **I.**

- Przedmiot - matematyka
- Klasy: wszystkie
- Nauczyciele - mgr Mariola Olszewska, mgr Anna Szulc, mgr Justyna Bunar, mgr Dominika Pejska

## **II. CELE OGÓLNE PROGRAMU:**

1. Wykształcenie umiejętności operowania najprostszymi obiektami abstrakcyjnymi: liczbami, zmiennymi i zbudowanymi z nich wyrażeniami algebraicznymi, zbiorami oraz funkcjami.
2. Wykształcenie umiejętności budowania modeli matematycznych dla różnorodnych sytuacji z życia codziennego oraz ich wykorzystania do rozwiązywania problemów praktycznych.
3. Wykształcenie umiejętności projektowania obliczeń i ich wykonywania.
4. Poznanie podstawowych elementów myślenia matematycznego.
5. Nabycie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy matematycznej.

## **TREŚCI NAUCZANIA:**

1. Liczby i ich zbiory.
2. Funkcje i ich własności.
3. Funkcja kwadratowa
4. Wielomiany i funkcje wymierne.
5. Funkcje trygonometryczne.
6. Ciągi liczbowe.
7. Planimetria,
8. Geometria analityczna.
9. Statystyka opisowa
10. Stereometria.
11. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa.

## **III. KRYTERIA OCEN CZĄSTKOWYCH I WYMAGANIA EDUKACYJNE:**

Ocenie podlegają wiedza i umiejętności z wyżej wymienionych działów.

## **IV. OCENY CZĄSTKOWE UCZEŃ MOŻE OTRZYMAĆ ZA:**

- prace klasowe;
- sprawdziany,
- kartkówki;
- odpowiedzi ustne;

- zadania domowe;
- aktywność w czasie zajęć, pracę w grupie;
- udział w konkursach i olimpiadach;

Liczba i częstotliwość pomiarów:

<b>Formy aktywności</b>	<b>Częstotliwość w semestrze</b>
- prace klasowe	Po zakończeniu działu
- sprawdziany	Na bieżąco
- kartkówki	Na bieżąco
- odpowiedzi ustne	Na bieżąco
- zadania domowe	Na bieżąco
- aktywność w czasie zajęć, pracę w grupie;	Na bieżąco
- udział w konkursach i olimpiadach	Na bieżąco

#### **V. ZASADY WGLĄDU UCZNIÓW W OCENY:**

- oceny są zapisywane w dzienniku lekcyjnym.
- oceny opatrzone są legendą, z której wynika za co dana ocena jest wystawiona;
- uczniowie i rodzice mają prawo wglądu do ocen i prawo do informacji na jej temat, na terenie szkoły, w czasie wywiadówek lub w innym terminie uzgodnionym z nauczycielem;
- prace klasowe, sprawdziany, kartkówki i inne prace pisemne przechowuje nauczyciel przez okres danego roku szkolnego;
- informacje o ocenie z prac pisemnych powinny być przekazywane w ciągu dwóch tygodni od jej przeprowadzenia.

#### **VI. SZCZEGÓŁOWE ZASADY OKRESOWEGO PODSUMOWANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH:**

1. Na początku roku szkolnego uczniowie zostają poinformowani przez nauczyciela przedmiotu o zakresie wymagań z matematyki, obowiązującym w danym roku (zakres wiadomości i umiejętności, które trzeba mieć opanowane na koniec roku szkolnego) oraz o sposobie i zasadach oceniania z danego przedmiotu;
2. Uczniowie muszą zaliczyć prace klasowe, sprawdziany i zapowiedziane kartkówki;
3. Uczniowie nieobecni na pracach klasowych, sprawdzianach i kartkówkach muszą je zaliczyć w terminie wyznaczonym przez nauczyciela (do dwóch tygodni).
4. Na każdej lekcji nauczyciel ma prawo sprawdzenia i ocenienia zadania domowego;
5. Uczeń ma prawo 2 razy w semestrze być nieprzygotowany do lekcji, ale ma obowiązek o tym poinformować nauczyciela na początku lekcji,
6. Na lekcji uczeń może być oceniony za pracę na lekcji: odpowiedź, aktywność, wykonywane ćwiczenia;

7. Uczeń jest zobowiązany przygotować się do lekcji z 3 ostatnich tematów;
8. Uczeń ma możliwość poprawy oceny niedostatecznej z pracy klasowej i sprawdzianu tylko jeden raz z danej partii materiału w terminie wyznaczonym przez nauczyciela (do 3 tygodni od wpisu ocen do dziennika). Oceny z kartkówki nie podlegają poprawie.
9. Punkty uzyskane z prac pisemnych przeliczane są wg następującej skali:

PROCENT PUNKTÓW	OCENA
100% + zadanie dodatkowe	CELUJĄCY (6)
91% - 100%	BARDZO DOBRY (5)
76%-90%	DOBRY (4)
60%-75%	DOSTATECZNY (3)
40% - 59%	DOPUSZCZAJĄCY (2)
39% - 0%	NIEDOSTATECZNY (1)

10. Uczeń otrzymuje w ciągu semestru minimum 5 ocen cząstkowych;
11. Ocenę półroczną i roczną nauczyciel wystawia w terminie ustalonym przez Dyrektora szkoły;
12. W terminie ustalonym przez Dyrektora szkoły uczeń zostaje poinformowany o przewidywanej ocenie półrocznej i rocznej;
13. Ocenę półroczną i roczną nauczyciel wystawia na podstawie ocen cząstkowych uzyskanych przez ucznia. Uczeń otrzymuje pozytywną ocenę jeśli ma co najmniej ocenę dopuszczającą z każdej pracy klasowej i każdego sprawdzianu, a jego średnia ważona jest nie mniejsza niż 1,76.
15. Poszczególnym formą aktywności przyporządkowane są następujące wagi:

FORMA AKTYWNOŚCI	WAGA
1. Praca klasowa	6
2. Sprawdzian	4
3. Kartkówka	2
4. Odpowiedź ustna	2
5. Zadanie domowe	1
6. Wysokie wyniki w konkursach ogólnopolskich	6
7. Aktywność i inne	1

16. Uczeń otrzymuje na I półroczu i koniec roku ocenę:
- niedostateczną, jego średnia ważona mieści się w przedziale 0-1,75 lub jeśli nie zaliczył na minimum 40% każdej pracy klasowej i sprawdzianu.
  - dopuszczającą, jeśli jego średnia ważona mieści się w przedziale 1,76-2,75 i ma zaliczoną każdą pracę klasową i sprawdzian na minimum 40%.
  - dostateczną, jeśli jego średnia ważona mieści się w przedziale 2,76-3,75 i ma zaliczoną każdą pracę klasową i sprawdzian na minimum 40%.
  - dobrą, jeśli jego średnia ważona mieści się w przedziale 3,76-4,75 i ma zaliczoną każdą pracę

klasową i sprawdzian na minimum 40%.

-bardzo dobrą, jeśli jego średnia ważona mieści się w przedziale 4,76-5,75 i ma zaliczoną każdą pracę klasową i sprawdzian na minimum 40%.

- celującą, jeśli jego średnia ważona mieści się w przedziale 5,76-6,00 i ma zaliczoną każdą pracę klasową i sprawdzian na minimum 40%.

### **Wymagania na egzamin maturalny z matematyki**

1. Liczby i ich zbiory.
2. Funkcje i ich własności.
3. Funkcja kwadratowa
4. Wielomiany i funkcje wymierne.
5. Funkcje trygonometryczne.
6. Ciągi liczbowe.
7. Planimetria,
8. Geometria analityczna.
9. Statystyka opisowa
10. Stereometria.
11. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa.

### **Wymagania edukacyjne dla liceum i technikum z poszczególnych działów opracowane przez wydawnictwo Nowa Era**

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, pierwszych i złożonych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
• stosuje cechy podzielności liczb
• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
• porównuje liczby wymierne
• podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych
• zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną
• 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 $\frac{1}{\sqrt{a}}$
• przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując wzory skróconego mnożenia
• 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
• posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych
• prawidłowo odczytuje informacje przedstawione na diagramach
• wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych (w tym: stosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi)

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

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

• stosuje ogólny zapis liczb naturalnych parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
• wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
• konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm \sqrt{d}}$
• wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych
• zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
• porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
• wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych
• oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
• 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
• 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) lub (P)

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

• posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
• opisuje symbolicznie dane zbiory
• 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
• zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in R : x \geq -4 \wedge x < 1\} = \langle -4, 1 \rangle$
• 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 (R) lub (D)

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

• zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
• wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
• rozwiązuje nierówności liniowe
• przekształca wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów i własności wartości bezwzględnej
---

### 3. FUNKCJA LINIOWA

Poziom (K) lub (P)

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

• rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu
• podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego
• 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
• wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne)
• 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
• sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe
• stosuje warunek równoległości i prostokątności 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
• rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny
• rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą

przeciwnych współczynników
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej</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>sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi</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>określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej</li> </ul>

## 4. FUNKCJE

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

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa funkcję różnymi sposobami (wzorem, tabelką, wykresem, opisem słownym)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, wartość i wykres funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach)</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</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych</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>, <math>y = -f(x)</math>, <math>y = f(-x)</math> na podstawie danego wykresu funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne</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>wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych</li> </ul>

Poziom (R) lub (D)

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

• rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości
• przedstawia daną funkcję na różne sposoby
• określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń
• na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od wartości parametru $m$
• 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 $m$
• odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu $f(x) = g(x)$ , $f(x) < g(x)$ , $f(x) > g(x)$
• szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki

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
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji

## 5. FUNKCJA KWADRATOWA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, 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
• rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
• 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
• rozwiązuje nierówności kwadratowe
• wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo 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 zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych



- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych</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>przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej</li> </ul>                     |

## 6. PLANIMETRIA

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie</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>uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania</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>uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa</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>posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w 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><b>rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie Pitagorasa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje trójkąty prostokątne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: <math>P = \frac{1}{2}ah</math> oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku <math>a</math>: <math>P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}</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>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</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><b>przeprowadza dowód twierdzenia Talesa</b></li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenia o związkach miarowych podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu</li> </ul>                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa</b></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 własności czworokątów podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństw figur</li> </ul>

## 7. SUMY ALGEBRAICZNE

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje jednomiany i sumy algebraiczne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci <math>a + b\sqrt{c}</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania wyższych stopni, korzystając z definicji pierwiastka i własności iloczynu</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>• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań kwadratowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania wyższych stopni, stosując zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias</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 rozwiązywania równań wyższego stopnia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzystając z wykresu wielomianu, podaje miejsca zerowe, zbiór argumentów, dla których wielomian przyjmuje wartości dodatnie/ujemne/niedodatnie/nieujemne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem wykresu lub wzoru wielomianu</li> </ul>

## 8. FUNKCJE WYMIERNE

Poziom (K) lub (P)

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

<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, znając współrzędne punktu należącego do wykresu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, gdzie <math>a \neq 0</math> i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykresy funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x} + q</math> oraz <math>f(x) = \frac{a}{x - p}</math> i odczytuje jej własności</li> </ul>

• wyznacza asymptoty wykresu powyższych funkcji
• dobiera wzór funkcji do jej wykresu
• wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
• oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
• skraca i rozszerza proste wyrażenia wymierne
• wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych (proste przypadki) i podaje odpowiednie założenia
• rozwiązuje proste równania wymierne
• wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych

Poziom (R) lub (D)

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

• rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną
• szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ w podanych przedziałach
• wyznacza współczynnik $a$ tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki
• wyznacza wzory funkcji $f(x) = \frac{a}{x} + q$ oraz $f(x) = \frac{a}{x-p}$ spełniających podane warunki
• wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego, korzystając z prostych równań kwadratowych
• wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia
• przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych
• rozwiązuje równania wymierne
• wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
• wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących prędkości

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji i wyrażeń wymiernych
• przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej i szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$ oraz podaje jej własności

## 9. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMY

Poziom (K) lub (P)

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

• oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
• 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 (proste przypadki)
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)
• wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
• sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji wykładniczej
• wyznacza wzór funkcji wykładniczej i szkicuje jej wykres, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu
• szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie o wektor i określa jej własności
• szkicuje wykres funkcji, będący efektem jednego przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej i określa jej własności
• oblicza logarytm danej liczby
• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń

<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania wykładnicze, stosując logarytm</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach</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>upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje liczby przedstawione w postaci potęg</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje rozwiązania nierówności na postawie wykresów funkcji wykładniczych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu lub liczby logarytmowanej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmu do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym</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>dowodzi twierdzenia o logarytmach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej</li> </ul>

## 10. CIĄGI

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres ciągu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słownie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wyraz <math>a_{n+1}</math> ciągu określonego wzorem ogólnym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady ciągów arytmetycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady ciągów geometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje monotoniczność ciągu geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji</li> </ul>

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza oprocentowanie lokaty (proste przypadki)</li> </ul> |
|--|

Poziom (R) lub (D)

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

• wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
• bada monotoniczność ciągów
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
• wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny
• sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
• sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny
• rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
• rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu geometrycznego
• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
• stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach
• rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące monotoniczności ciągu
• wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
• dowodzi wzór na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
• stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów

## 11. TRYGONOMETRIA

Poziom (K) lub (P)

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

• podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym
• podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w trójkącie prostokątnym
• odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
• znajduje w tablicach kąt ostry, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej
• rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych zadaniach
• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus, cosinus kąta
• podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
• stosuje zależności między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
• stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań osadzonych w kontekście praktycznym
• zaznacza kąt w układzie współrzędnych
• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu
• określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: $90^\circ$ , $120^\circ$ , $135^\circ$

Poziom (R) lub (D)

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

• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach
---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje trójkąty prostokątne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens kąta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi</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 podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje związek między współczynnikiem kierunkowym a kątem nachylenia prostej do osi <math>OX</math></li> </ul>

## 12. PLANIMETRIA

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pola figur, stosując zależności między okręgami (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu przy danych warunkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje różne wzory na pole trójkąta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny lub równoboczny</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wzory na pole równoległoboku, rombu i trapezu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza odwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje figury symetryczne w danej symetrii osiowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje figury symetryczne w danej symetrii środkowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa liczbę i wskazuje osi symetrii figury</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje środek symetrii figury</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii środkowej względem środka układu współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania prostych zadań</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 wzory na długość okręgu, długość łuku okręgu, pole koła i pole wycinka koła do obliczania pól i obwodów figur</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole figury, stosując zależności między okręgami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania trudniejszych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na odległość między punktami oraz środek odcinka do rozwiązywania trudniejszych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania trudniejszych 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>• dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi wzoru na pole trójkąta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania z planimetrii o znacznym stopniu trudności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje przesunięcie figury o wektor do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje środek obrotu i kąt obrotu w prostych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie</li> </ul>

## Wymagania edukacyjne dla Branżowej Szkoły I stopnia z poszczególnych działów opracowane przez wydawnictwo Nowa Era

### Treści nauczania – wymagania szczegółowe

1. Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne. Uczeń:
  1. przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg);
  2. oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia;
  3. posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej;
  4. wykonuje obliczenia procentowe, oblicza podatki, zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok);
  5. używa wzorów skróconego mnożenia na  $(a \pm b)^2$  oraz  $a^2 - b^2$ .
2. Równania i nierówności. Uczeń:
  1. sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania;
  2. wykorzystuje interpretację geometryczną układu równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
  3. rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;
  4. rozwiązuje równania kwadratowe z jedną niewiadomą;
  5. rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą.
3. Funkcje. Uczeń:
  1. oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu;
  2. odczytuje z wykresu niektóre własności funkcji (miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje, ma stały znak, punkty, w których funkcja przyjmuje w danym przedziale wartość największą lub najmniejszą);
  3. rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru;
  4. wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;
  5. interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;
  6. szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru;
  7. interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje);
  8. wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;
  9. wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym);
  10. szkicuje wykres funkcji  $f(x) = a/x$  dla danego  $a$ , korzysta ze wzoru i wykresu tej funkcji do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi.
4. Trygonometria. Uczeń:
  1. wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów ostrych;
  2. korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
  3. oblicza miarę kąta ostrego, dla której funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – korzystając z tablic lub kalkulatora – przybliżoną);
  4. stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi:
5. Planimetria. Uczeń:
  1. stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym;
  2. korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w obliczeniach geometrycznych.
6. Stereometria. Uczeń:
  1. rozpoznaje w graniastoslupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi), oblicza miary tych kątów;



2. rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów;
  3. rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt między tworzącymi stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów;
  4. rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między ścianami;
  5. wyznacza przekroje prostopadłościów płaszczyzną;
  6. stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości.
7. Elementy statystyki opisowej. Uczeń:
1. oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną i medianę (także w przypadku danych pogrupowanych);
  2. odczytuje i interpretuje dane przedstawione w postaci diagramów, wykresów i tabel.