

# **PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA Z MATEMATYKI DLA VI LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO ZESPOŁU SZKÓŁ MISTRZOSTWA SPORTOWEGO W JASTRZĘBIU ZDROJU**

## **I. Kontrakt**

1. Każdy uczeń jest oceniany zgodnie z zasadami PSO, WSO.
2. Ocenie podlegają wszystkie formy aktywności ucznia.
3. Ocena jest jawna dla ucznia i rodzica (opiekuna prawnego). Na prośbę ucznia nauczyciel ustalając ocenę powinien ją uzasadnić.
4. Sprawdziany pisemne są obowiązkowe i zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. Do sprawdzianu podawany jest zakres sprawdzanych umiejętności i wiadomości.
5. Uczeń nieobecny na sprawdzianie pisemnym musi go napisać w terminie uzgodnionym z nauczycielem, nie później niż w ciągu 2 tygodni od dnia powrotu do szkoły.
6. Każdy sprawdzian pisemny napisany na ocenę niedostateczną uczeń musi poprawić w terminie ustalonym przez nauczyciela w ciągu 2 tygodni.
7. Przy poprawianiu sprawdzianów pisemnych i pisaniu ich w drugim terminie kryteria oceniania nie zmieniają się.
8. Kartkówki / 15 – 20 min. / nie muszą być zapowiadane i nie podlegają poprawie.
9. Sprawdzone i ocenione prace nauczyciel omawia w klasie i daje do wglądu w terminie do 2 tygodni od przeprowadzonego sprawdzianu pisemnego.
10. Na koniec semestru nie przewiduje się dodatkowych sprawdzianów pisemnych zaliczeniowych (poza oceną niedostateczną).
11. Przy ocenianiu nauczyciel uwzględnia możliwości intelektualne ucznia, wkład pracy i zaangażowanie oraz orzeczenie z poradni.
12. Zapisy nieregulowane w PSO będą rozstrzygane zgodnie z WSO lub rozporządzeniem MEN dotyczącym oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów.

## **II. Formy oceniania**

1. Sprawdziany pisemne.
2. Kartkówki.
3. Odpowiedzi ustne.
4. Praca domowa.
5. Aktywność na lekcji.
6. Praca długoterminowa (projekty), prace dodatkowe.
7. Udział w konkursach.
8. Inne formy aktywności.

## **III. Zasady oceniania poszczególnych form aktywności.**

### **• Sprawdzian pisemny**

1. Sprawdzian pisemny planuje się po zakończeniu każdego działu lub w jego trakcie, jeżeli obejmuje on dużą partię materiału.
2. Sprawdzian pisemny poprzedzony jest lekcją powtórzeniową z przypomnieniem wymagań programowych obowiązujących na sprawdzianie.
3. Każdy sprawdzian pisemny może składać się z zadań zamkniętych, otwartych oraz z zadania dodatkowego. Każdy sprawdzian pisemny zawiera zadania z różnych poziomów wymagań.
4. Przy ocenianiu sprawdzianu pisemnego stosuje się kryterium punktowe przeliczając na ocenę szkolną według WSO lub według poniższej tabeli:

Procent, maksymalna ilość punktów	Ocena
0 – 29 %	Niedostateczna
30 – 49 %	Dopuszczająca
50 – 69 %	Dostateczna
70 – 89 %	Dobra
90 – 100 %	Bardzo dobra
+ zadanie dodatkowe	Celująca

5. Każdy sprawdzian pisemny jest oceniany w ciągu 2 tygodni.
6. Zadania z prac pisemnych są omawiane na lekcji.
7. Uczeń i jego rodzice mają prawo wglądu do prac na terenie Zespołu Szkół Mistrzostwa Sportowego, które są przechowywane przez nauczyciela do końca roku szkolnego.
8. Poprawa sprawdzianu pisemnego odbywa się w terminie dodatkowym ustalonym wspólnie z nauczycielem.

- **Kartkówki / 15 – 20 min. /**

1. Mają na celu szybkie sprawdzenie wiadomości zarówno teoretycznych, jak i praktycznych oraz kontrolę samodzielności wykonywania prac domowych.
2. Obejmują zakres wiadomości i umiejętności z 2 -3 ostatnich tematów lub pewnej krótkiej partii materiału stanowiącej jedną całość.
3. Oceniane są według tabeli zamieszczonej w punkcie dotyczącym sprawdzianów pisemnych z wyłączeniem oceny celującej.
4. Nieobecność na lekcji, na której odbyła się kartkówka zwalnia z zaliczenia.

- **Odpowiedzi ustne**

1. Odpowiedź ustną oceniamy przynajmniej jeden raz w semestrze.
2. Zakres odpowiedzi obejmuje wiadomości i umiejętności z danego działu.
3. Odpowiedź ustna nie podlega poprawie.
4. Pytania, na które udzielana jest odpowiedź powinny obejmować różne poziomy wymagań.
5. Ocena z odpowiedzi jest jawna i uzasadniona przez nauczyciela na bieżąco.

- **Praca domowa**

1. Praca domowa podlega ocenie, brak pracy domowej skutkuje oceną niedostateczną.
2. Ocena z pracy domowej nie podlega poprawie.
3. Oceniana jest zawartość rzeczowa, poprawność rozwiązania, nieszablonowy sposób rozwiązywania.
4. Uczeń nie otrzymuje oceny niedostatecznej za błędne rozwiązanie pracy domowej.

- **Aktywność na lekcji**

1. Ocena aktywności na lekcji obejmuje:
  - częste zgłaszanie się na lekcji i udzielanie poprawnych odpowiedzi;
  - prawidłowe rozwiązywanie zadań;
  - pracę grupy, która poprawnie rozwiązała zadany problem.

- **Prace długoterminowe ( projekty ), prace dodatkowe**

1. Przez prace długoterminowe rozumie się prace wykonywane po zajęciach lekcyjnych, często wykraczające poza zakres treści programowych.
2. Wspólnie z uczniami ustalane są: obszar zagadnień, terminy realizacji oraz kryteria oceniania.
3. Ocenie podlegają:
  - współpraca w grupie i wkład pracy poszczególnych członków grupy ( w przypadku prac grupowych );
  - wykorzystanie źródeł informacji;
  - trafność doboru treści;

- estetyka wykonania;
- sposób prezentacji;
- wywiązanie się z ustalonych terminów.

- **Udział w konkursach**

1. Udział konkursach jest nieobowiązkowy i dobrowolny.
2. Uczniowie biorący udział w konkursach wieloetapowych za zakwalifikowanie się do kolejnego etapu otrzymują nagrodę ( np. w postaci oceny ).
3. Uczniowie biorący udział w konkursach jednoetapowych za odpowiednią liczbę punktów ustaloną przez nauczyciela otrzymują ocenę, która jest dla nich pozytywna.

#### **IV. Sposoby dokumentowania osiągnięć uczniów.**

1. Dokumentowanie osiągnięć uczniów może być prowadzone poprzez:
  - wpisywanie ocen cząstkowych, semestralnych i końcoworocznych w dzienniku lekcyjnym i dzienniku elektronicznym Librus;
  - wpisy ocen końcoworocznych w arkuszach ocen;
  - przechowywanie ocenionych sprawdzianów pisemnych kartkówek do końca roku szkolnego;
  - przechowywanie w miarę możliwości lokalowych w szkole prac i pomocy wykonanych przez uczniów.

#### **V. Formy przekazywania informacji zwrotnej.**

1. Nauczyciel – uczeń:
  - nauczyciel informuje uczniów o wymaganiach i kryteriach oceniania na początku roku szkolnego (zapis w dzienniku lekcyjnym);
  - nauczyciel motywuje uczniów do dalszej pracy;
  - nauczyciel informuje uczniów na bieżąco o ich postępach w nauce.
2. Nauczyciel – rodzice:
  - na początku każdego roku szkolnego nauczyciel poprzez uczniów informuje rodziców (opiekunów prawnych) o wymaganych kryteriach oceniania;
  - informacja o postępach w nauce jest przekazywana rodzicom ( opiekunom prawnym ) poprzez osobę wychowawcy w formie kartki z ocenami
  - na prośbę rodzica ( opiekuna prawnego ) nauczyciel informuje o aktualnych postępach w nauce ucznia;
  - nauczyciel dostarcza informacji o trudnościach w nauce;
  - nauczyciel dostarcza informacji o uzdolnieniach ucznia;
  - nauczyciel daje wskazówki do pracy z uczniem.
3. Nauczyciel – wychowawca klasy – dyrektor:
  - nauczyciel informuje wychowawcę klasy o aktualnych osiągnięciach ucznia;
  - nauczyciel lub wychowawca klasy informuje dyrekcję, pedagoga lub psychologa aktualnych sytuacjach wymagających jego zdaniem interwencji.

#### **VI. Kryteria wystawiania oceny semestralnej i końcoworocznej.**

1. Wystawiając ocenę semestralną i końcoworoczną bierzemy pod uwagę:
  - oceny ze sprawdzianów pisemnych;
  - oceny z kartkówek;
  - oceny z prac domowych;
  - prace długoterminowe;
  - osiągnięcia w konkursach;
  - aktywność na lekcji;
  - prace dodatkowe;
  - systematyczność;
  - inne formy aktywności.
2. Ocena semestralna i końcoworoczna nie jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych.
3. Najważniejsze są oceny ze sprawdzianów pisemnych.
4. O zagrażającej ocenie niedostatecznej uczniów i jego rodzice informowani są na miesiąc przed klasyfikacyjną radą pedagogiczną.

5. Oceny są jawne dla ucznia i jego rodziców ( opiekunów prawnych ).

## VII. Sposoby poprawiania ocen i uzupełniania braków.

1. Uczeń zgłasza chęć poprawienia oceny ze sprawdzianów pisemnych.
2. Uczeń nieobecny w szkole ma obowiązek uzupełnienia zeszytu przedmiotowego terminie ustalonym z nauczycielem.

## VIII. Wymagania edukacyjne

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).

## KLASA PIERWSZA

### 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
• rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze
• stosuje cechy podzielności liczb
• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
• znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb
• 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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu <math>\frac{1}{\sqrt{a}}</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując wzory skróconego mnożenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia liczbę w notacji wykładniczej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza procent danej liczby</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje prawidłowo informacje przedstawione na diagramach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych (w tym: stosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi)</li> </ul>

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

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci <math>a \cdot k + r</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje odcinki o długościach niewymiernych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu <math>\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza i stosuje wzory skróconego mnożenia <math>(a \pm b)^3</math>, <math>a^3 \pm b^3</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia</li> </ul>

#### Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi niewymierności niektórych liczb, np. <math>\sqrt{3}</math>, <math>\sqrt{3} - 1</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowód nie wprost</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych</li> </ul>

## 2. JĘZYK MATEMATYKI

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

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje symbolicznie dane zbiory</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych 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, sumę i różnicę przedziałów liczbowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste 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, np. <math>A = \{x \in R : x \geq -4 \wedge x &lt; 1\} = [-4, 1)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania</li> </ul>

elementarnych równań i nierówności typu $ x  = a,  x  < a$
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia</li> <li>stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu <math> 2x - 3  = 3,  x + 4  \leq 1</math></li> </ul>

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

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nierówności liniowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną</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>formuluje i uzasadnia hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej do przedstawienia w układzie współrzędnych zbiorów opisanych kilkoma warunkami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia własności wartości bezwzględnej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów i własności wartości bezwzględnej</li> </ul>

### 3. FUNKCJA LINIOWA

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

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje graficznie układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi</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>uzasadnia na podstawie definicji monotoniczność funkcji liniowej</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>opisuje za pomocą układu nierówności liniowych zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych</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 układy równań liniowych z parametrem</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, tabelą, 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 tabelką 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>sporządza wykresy funkcji: <math>y =  f(x) </math>, <math>y = f( x )</math>, mając dany wykres 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</li> </ul>

funkcji
<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:

<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia daną funkcję na różne sposoby</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie definicji bada monotoniczność funkcji danej wzorem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania <math>f(x) = m</math> w zależności od wartości parametru <math>m</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: <math>f(x) &gt; m</math>, <math>f(x) &lt; m</math>, <math>f(x) \geq m</math>, <math>f(x) \leq m</math> dla ustalonej wartości parametru <math>m</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu: <math>f(x) = g(x)</math>, <math>f(x) &lt; g(x)</math>, <math>f(x) &gt; g(x)</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji, mając dany wykres funkcji <math>y = f(x)</math></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>uzasadnia, że funkcja <math>f(x) = \frac{1}{x}</math> nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje inne własności funkcji (np. parzystość)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji</li> </ul>

## 5. FUNKCJA KWADRATOWA

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

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje wykres funkcji <math>f(x) = ax^2</math> i podaje jej własności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza współrzędne wierzchołka paraboli</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu</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>wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika</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>sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nierówności kwadratowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego</li> </ul>



oraz do określania znaków pierwiastków trójmianu kwadratowego bez wyznaczania ich wartości, przy czym sprawdza najpierw ich istnienie
• rysuje wykres funkcji $y =  f(x) $ , gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej $y = f(x)$
• rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem

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 równania dwukwadratowe oraz inne równania sprowadzalne do równań kwadratowych przez podstawienie niewiadomej pomocniczej
• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych
• 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

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) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, 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
• wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
• 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
• stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
• wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne
• rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa
• stosuje twierdzenie Pitagorasa
• wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta
• rozwiązuje trójkąty prostokątne

<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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje w tablicach kąt ostry, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus lub cosinus kąta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje w zadaniach wzory na pola czworokątów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich</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 przystawiania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzór na jedynekę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens lub cotangens kąta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje podczas rozwiązywania zadań wzór na pole trójkąta <math>P = \frac{1}{2}ab \sin \gamma</math></li> </ul>

#### Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowód twierdzenia Talesa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa</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>rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz zadań wymagających przeprowadzenia dowodu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje 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 przystawiania i podobieństw figur oraz związków miarowych z zastosowaniem trygonometrii</li> </ul>

### 7. GEOMETRIA ANALITYCZNA

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

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych</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>oblicza odległość punktu od prostej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie</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>określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole figury stosując zależności między okręgami stycznymi w prostych przypadkach</li> </ul>

• określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach
• opisuje koło w układzie współrzędnych
• sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła)
• podaje, w prostych przypadkach, geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego
• sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot
• wykonuje działania na wektorach
• stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów
• stosuje działania na wektorach do podziału odcinka
• wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności
• wyznacza współrzędne punktów w danej symetrii osiowej lub środkowej
• rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne

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

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

• stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań
• stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących równoległoboków
• sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu
• wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg
• stosuje równanie okręgu w zadaniach
• stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej
• stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w zadaniach
• opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny
• stosuje własności jednokładności w zadaniach

#### Poziom (W)

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

• wyprowadza wzór na odległość punktu od prostej
• wykorzystuje działania na wektorach do dowodzenia twierdzeń
• rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności

## KLASA DRUGA

### 1. WIELOMIANY

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

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

• podaje przykłady wielomianów, określa ich stopień i podaje wartości ich współczynników
• zapisuje wielomian w sposób uporządkowany
• oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
• wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień
• szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego
• określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
• podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów, bez wykonywania mnożenia wielomianów
• oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
• stosuje wzory na kwadrat i sześciąt sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do wykonywania działań na wielomianach oraz do rozkładu wielomianu na czynniki
• stosuje wzory na sumę i różnicę sześciąt
• rozkłada wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias
• dzieli wielomian przez dwumian $x - a$

• sprawdza poprawność wykonanego dzielenia
• zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$
• sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia
• określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi lub wymiernymi wielomianu
• sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki
• wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, mając dany wielomian w postaci iloczynowej
• znając stopień wielomianu i jego pierwiastek, bada, czy wielomian ma inne pierwiastki oraz określa ich krotność
• rozwiązuje proste równania wielomianowe
• wyznacza punkty przecięcia się wykresu wielomianu i prostej
• szkicuje wykres wielomianu, mając daną jego postać iloczynową
• dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu
• rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu lub wykorzystując postać iloczynową wielomianu
• opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę

Poziom (R) lub (D)

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

• wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki
• stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów
• stosuje wzór: $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$
• rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia
• stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów
• analizuje i stosuje metodę podaną w przykładzie, aby rozłożyć dany wielomian na czynniki
• sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$ bez wykonywania dzielenia
• wyznacza iloraz danych wielomianów
• wyznacza resztę z dzielenia wielomianu, mając określone warunki
• porównuje wielomiany
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych
• rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe
• szkicuje wykres wielomianu, wyznaczając jego pierwiastki
• stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
• wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi
• rozwiązuje zadania z parametrem
• opisuje za pomocą wielomianu objętość lub pole powierzchni bryły oraz określa dziedzinę powstałej w ten sposób funkcji

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania z parametrem, o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące wyznaczania reszty z dzielenia wielomianu przez np. wielomian stopnia drugiego
• stosuje równania i nierówności wielomianowe do rozwiązywania zadań praktycznych
• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianów
• stosuje schemat Hornera przy dzieleniu wielomianów

## 2. FUNKCJE WYMIERNE

Poziom (K) lub (P)

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

• wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne i stosuje taką zależność do rozwiązywania prostych zadań
--

• wyznacza współczynnik proporcjonalności
• podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu
• szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ (w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie $a \neq 0$ i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
• przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ , gdzie $a \neq 0$ o wektor i podaje jej własności
• podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ , gdzie $a \neq 0$ , aby otrzymać wykres $g(x) = \frac{a}{x-p} + q$
• doбира wzór funkcji do jej wykresu
• przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej w prostych przypadkach
• wyznacza asymptoty wykresu funkcji homograficznej
• wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
• oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
• skraca i rozszerza wyrażenia wymierne
• wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
• rozwiązuje proste równania wymierne
• rozwiązuje, również graficznie, proste nierówności wymierne
• wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych
• wyznacza ze wzoru dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej
• stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych

#### 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
• wyznacza równania osi symetrii i współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej równaniem
• przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej
• szkicuje wykresy funkcji homograficznych i określa ich własności
• wyznacza wzór funkcji homograficznej spełniającej podane warunki
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej
• szkicuje wykresy funkcji $y =  f(x) $ , $y = f( x )$ , $y =  f( x ) $ , gdzie $y = f(x)$ jest funkcją homograficzną i opisuje ich własności
• wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia
• przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych
• rozwiązuje równania i nierówności wymierne
• rozwiązuje układy nierówności wymiernych
• wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej
• stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych
• zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających określone warunki

#### Poziom (W)

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

• stosuje własności hiperboli do rozwiązywania zadań
• stosuje funkcje wymierne do rozwiązywania zadań z parametrem o podwyższonym stopniu trudności

### 3. FUNKCJE TRYGNOMETRYCZNE

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"><li>zaznacza kąt w układzie współrzędnych, wskazuje jego ramię początkowe i końcowe</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: <math>90^\circ</math>, <math>120^\circ</math>, <math>135^\circ</math>, <math>225^\circ</math></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>zamienia miarę stopniową na łukową i odwrotnie</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>odczytuje okres podstawowy funkcji na podstawie jej wykresu</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując przesunięcie o wektor i określa ich własności</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych i określa ich własności</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>szkicuje wykresy funkcji <math>y = af(x)</math> oraz <math>y =  f(x) </math>, gdzie <math>y = f(x)</math> jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje tożsamości trygonometryczne</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>dowodzi proste tożsamości trygonometryczne, podając odpowiednie założenia</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji sinus lub cosinus</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczenia kąta, przy danej wartości funkcji trygonometrycznej</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>oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: <math>-90^\circ</math>, <math>315^\circ</math>, <math>1080^\circ</math></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza kąt, mając daną wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>szkicuje wykres funkcji okresowej</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wykorzystuje własności funkcji trygonometrycznych do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>szkicuje wykresy funkcji <math>y = f(ax)</math> oraz <math>y = f( x )</math>, gdzie <math>y = f(x)</math> jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>na podstawie wykresów funkcji trygonometrycznych szkicuje wykresy funkcji, będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego do przekształcania wyrażeń, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania trudniejszych równań i nierówności trygonometrycznych</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 wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów oraz na funkcje kąta podwojonego</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych</li></ul>

#### 4. 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 oraz ciągu określonego rekurencyjnie</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>bada, w prostszych przypadkach, monotoniczność ciągu</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>bada monotoniczność sumy i różnicy ciągów</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>wyznacza wzór ogólny ciągu będącego wynikiem wykonania działań na danych ciągach w prostych przypadkach</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>stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego</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>oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</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>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>oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</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 i okres oszczędzania (proste przypadki)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>bada na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę i w przypadku ciągu zbieżnego podaje jego granicę</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości (proste przypadki)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>podaje granicę ciągów <math>q^n</math> dla <math>q \in (-1;1)</math> oraz <math>\frac{1}{n^k}</math> dla <math>k &gt; 0</math></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresy i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych (proste przypadki)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>podaje twierdzenie o rozbieżności ciągów: <math>q^n</math> dla <math>q &gt; 0</math> oraz <math>n^k</math> dla <math>k &gt; 0</math></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza sumę szeregu geometrycznego w prostych przypadkach</li></ul>

Poziom (R) lub (D)

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

<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki</li></ul>
---

• bada monotoniczność ciągów
• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
• bada monotoniczność iloczynu i ilorazu ciągów
• sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
• sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny
• rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
• wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny i geometryczny
• stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
• rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania
• stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach
• stosuje wzór na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach
• bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości
• oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych
• stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu
• oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o trzech ciągach

## 5. RACHUNEK RÓŻNICZKOWY

Poziom (K) lub (P)

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

• uzasadnia w prostych przypadkach, że funkcja nie ma granicy w punkcie
• oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzeń o granicach (proste przypadki)
• oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie (proste przypadki)
• oblicza granice niewłaściwe jednostronne w punkcie i granice w punkcie (proste przypadki)
• oblicza granice funkcji w nieskończoności (proste przypadki)
• wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji (proste przypadki)
• sprawdza ciągłość nieskomplikowanych funkcji w punkcie
• oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z definicji (proste przypadki)
• stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią $OX$ (proste przypadki)
• korzysta ze wzorów $(c)' = 0$ , $(x)' = 1$ , $(x^2)' = 2x$ oraz $(x^3)' = 3x^2$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie
• stosuje pochodną do wyznaczenia prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał (proste przypadki)
• korzysta, w prostych przypadkach, z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji
• podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu
• wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny istnienia ekstremum
• uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum (proste przypadki)
• wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania prostych zadań



<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i stosuje schemat badania własności funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności (proste przypadki)</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>• uzasadnia, także na podstawie wykresu, że funkcja nie ma granicy w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza granicę funkcji <math>y = \sqrt{f(x)}</math> w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza granice funkcji w punkcie, stosując własności granic funkcji sinus i cosinus w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza granice w punkcie, także niewłaściwe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza w granice funkcji w nieskończoności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza ciągłość funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich oraz twierdzenie Weierstrassa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pochodną funkcji w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią <math>OX</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia istnienie pochodnej w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta ze wzorów <math>(x^n)' = nx^{n-1}</math> dla <math>n \in \mathbb{C} \setminus \{0\}</math> i <math>x \neq 0</math> oraz <math>(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}</math> dla <math>x \geq 0</math> do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza wzory na pochodną sumy i różnicy funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza przedziały monotoniczności funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bada własności funkcji i szkicuje jej wykres</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 wzory na pochodną iloczynu i ilorazu funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rachunku różniczkowego</li> </ul>

### 6. 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>• 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, w prostych przypadkach, twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie prostokątnym lub równoramiennym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa własności czworokątów i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania prostszych zadań także o kontekście praktycznym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie sinusów do wyznaczenia długości boku trójkąta, miary kąta lub długości promienia okręgu opisanego na trójkącie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie cosinusów do wyznaczenia długości boku lub miary kąta trójkąta</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 twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności</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>• stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności czworokątów wypukłych oraz twierdzenia o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania trudniejszych zadań z planimetrii</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów także 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 dotyczące kątów w okręgu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi wzory na pole trójkąta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi twierdzenia dotyczące okręgu wpisanego w wielokąt</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące zastosowania twierdzenia sinusów i cosinusów</li> </ul>

## KLASA TRZECIA

### 1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

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

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zasadę mnożenia – w typowych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia – w prostych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru – w prostych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje definicję silni</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w prostych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w prostych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych danego doświadczenia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe i zdarzenia pewne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w prostych, typowych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką lub monetą</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach</li> </ul>

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

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje kombinatorykę do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenia o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń i różnicy zdarzeń</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń</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 prawdopodobieństwa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących prawdopodobieństwa zdarzeń</li> </ul>

## 2. STATYSTYKA

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wariancję i odchylenie standardowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami</li> </ul>

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych w tabeli</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną</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 statystyki</li> </ul>
--

## 3. STEREOMETRIA

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w wielościanach proste prostopadłe, równoległe i skośne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w wielościanach rzut prostokątny danego odcinka</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupów i ostrosłupów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza rysunek wielościanu wraz z oznaczeniami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów i ostrosłupów prostych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje siatkę graniastosłupa lub ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długości przekątnych graniastosłupów prostych – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje definicje i własności funkcji trygonometrycznych do obliczania pól powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów – w prostych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza objętości graniastosłupów i ostrosłupów prawidłowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną podstawy tego graniastosłupa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kąt między danym odcinkiem w ostrosłupie a płaszczyzną podstawy tego ostrosłupa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pola powierzchni i objętości brył obrotowych – w prostych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych</li> </ul>

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

• przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni
• stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów
• oblicza pola powierzchni i objętości wielościanów z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych i twierdzeń planimetrii
• wyznacza, w trudniejszych przypadkach, kąt między danym odcinkiem w ostrosłupie a płaszczyzną podstawy tego ostrosłupa
• rozwiązuje, w trudniejszych przypadkach, zadania z wykorzystaniem miary kąta między prostą a płaszczyzną
• oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu
• oblicza pola powierzchni i objętości brył obrotowych z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych i twierdzeń planimetrii
• wykorzystuje podobieństwo brył do rozwiązywania zadań

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące stereometrii
• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych

#### 4. POWTÓRZENIE WIADOMOŚCI DO EGZAMINU MATURALNEGO