

SZCZEGÓŁOWE
WYMAGANIA EDUKACYJNE
Z MATEMATYKI
DLA KLAS LICEUM
I TECHNIKUM
Z PRZYKŁADOWYMI
ZADANIAMI

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny

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

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

Poniżej przedstawiony został podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

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

Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny dla klas liceum i technikum - zakres podstawowy

*Zadania pochodzą z książek **Matematyka część 1, 2 i 3** zakres podstawowy i zakres rozszerzony z wydawnictwa **Nova Era**. Przy wymaganiach na ocenę dopuszczającą i dostateczną podane są numery zadań i strony.*

Pogrubieniem oznaczono wymagania, które wykraczają poza podstawę programową dla zakresu podstawowego

1. LICZBY RZECZYWISTE

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

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

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych, pierwszych i złożonych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb <i>zad. 1 str. 29, zad. 1 str. 21,</i> |
| <ul style="list-style-type: none">• stosuje cechy podzielności liczb <i>zad. 2, 4 str.12</i> |
| <ul style="list-style-type: none">• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone <i>ćw. 5 str. 11</i> |
| <ul style="list-style-type: none">• porównuje liczby wymierne <i>zad. 6 str. 16</i> |

<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych <i>zad.2, 4, 5 str.21</i>
<ul style="list-style-type: none"> • zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną <i>zad. 7 str. 17</i>
<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach <i>zad. 3 str. 16, zad. 1 str. 23, zad. 1,2 powtórzenie str. 24</i>
<ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>ćw. 2 str. 39, zad. 1, 2 powtórzenie str. 41, zad. 2 str. 24</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje proste działania w zbiorach liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych <i>ćw. 1 str. 14, ćw. 3str. 15, zad. 3, 4 str. 16, zad. 3, 5 str. 18</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej <i>zad. 1 str.27, zad. 1 str.31</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyłącza czynnik przed znak pierwiastka <i>zad. 4 str.29</i>
<ul style="list-style-type: none"> • włącza czynnik pod znak pierwiastka <i>zad. 5 str.29</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia <i>zad. 7, 8, 9, 10 str. 29</i>
<ul style="list-style-type: none"> • usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$ <i>zad. 6 str.29</i>
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując wzory skróconego mnożenia <i>zad. 3 str. 79, zad. 2, 3 powtórzenie str. 79</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych <i>ćw. 1, 3,5 str. 35, zad. 2, 3 str. 36</i>
<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia liczbę w notacji wykładniczej <i>ćw. 1, zad. 1 str.37</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza procent danej liczby <i>ćw. 4 str. 42, zad. 1 str. 43</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba <i>przykład 1, ćw. 5, 6 str. 43</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent <i>zad. 2 str. 45</i>
<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych <i>zad. 3, 5, 6 str. 44</i>
<ul style="list-style-type: none"> • prawidłowo odczytuje informacje przedstawione na diagramach <i>zad. 3 str. 45, zad. 1 str. 62</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych (w tym: stosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi) <i>zad. 3 str. 5, zad. 2, 3 powtórzenie str. 79</i>

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"> • stosuje ogólny zapis liczb naturalnych parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
<ul style="list-style-type: none"> • konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
<ul style="list-style-type: none"> • usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$
<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych
<ul style="list-style-type: none"> • zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
<ul style="list-style-type: none"> • porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych

<ul style="list-style-type: none"> • oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe
<ul style="list-style-type: none"> • ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia

Poziom (W).

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

<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych)
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowód nie wprost
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

2. JĘZYK MATEMATYKI

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów <i>zad. 1, 2 str. 62, zad. 1, 2 powtórzenie str. 62</i>
<ul style="list-style-type: none"> • zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe <i>ćw. 1 str. 63, zad. 1 powtórzenie str. 65</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych <i>ćw. 1 str. 66, zad. 1 str. 67</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste nierówności liniowe <i>ćw. 2 str.69, ćw. 4 str.70, zad. 1 str. 71</i>
<ul style="list-style-type: none"> • zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in R : x \geq -4 \wedge x < 1\} = \langle -4, 1 \rangle$ <i>zad. 1 str. 65</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej <i>zad. 1 str. 83</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $x = a, x < a$ <i>zad. 5 str. 83</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia <i>zad. 2, zad.2 powtórzenie str. 85</i>

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"> • zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nierówności liniowe
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej

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

<ul style="list-style-type: none"> • 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:

<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu
<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego <i>zad. 1, 2 str.128</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem <i>ćw. 1 str. 98, zad. 1, 2, 1 powtórzenie str. 99</i>

• oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie <i>zad. 3 str. 99</i>
• wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej <i>ćw. 2 str. 103</i>
• interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej <i>ćw. 3, 4 str. 110</i>
• wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne) <i>zad. 1 str. 136</i>
• odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność <i>zad. 3 str. 105, zad. 2 str. 105</i>
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty <i>ćw. 1 str. 106, zad. 1 str. 108</i>
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta <i>zad. 2 str. 107</i>
• wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych <i>zad. 1, zad. 1 powtórzenie str. 105</i>
• sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej <i>zad. 1, zad. 1 powtórzenie str. 99</i>
• przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie <i>ćw. 2, 3 str. 107</i>
• sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe <i>zad. 1 str. 107</i>
• stosuje warunek równoległości i prostokątności prostych <i>ćw. 1 str. 114, ćw. 3, zad. 1 str. 116,</i>
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy lub prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej <i>zad. 2, 1 powtórzenie str. 116, zad. 4, 7 str. 135</i>
• rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny <i>ćw. 1 str. 117, ćw. 2, zad. 1 str. 119</i>
• rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników <i>zad. 1 str. 122</i>
• określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej <i>ćw. 2 str. 124, zad. 1, 2 str. 125</i>

Poziom (R) lub (D).

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

• sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
• rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności
• oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
• sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe
• znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi
• rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi

Poziom (W).

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

• określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze
• wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych
• rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej

4. FUNKCJE

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami <i>ćw. 5 str. 5</i>
<ul style="list-style-type: none"> określa funkcję różnymi sposobami (wzorem, tabelką, wykresem, opisem słownym) <i>ćw. 2 str. 95, zad. 1, 2, zad. 1, 2 powtórzenie str. 97, zad. 1 powtórzenie str. 145</i>
<ul style="list-style-type: none"> poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, wartość i wykres funkcji
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji <i>zad. 1 str. 152</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym <i>zad. 1 str. 172</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia <i>ćw. 1 str. 140, ćw. 6 str. 141</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach) <i>ćw. 4 str. 141, zad. 1 str. 142</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji <i>zad. 3 str. 99, zad. 1 powtórzenie str. 145, zad. 1 str. 144</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji <i>ćw. 4, zad. 1 str. 144</i>
<ul style="list-style-type: none"> sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem <i>zad. 2, 3, 7 str. 175</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych <i>zad. 1 str. 105,</i>
<ul style="list-style-type: none"> rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem <i>ćw. 1 str. 143, ćw. 4 str. 144, zad. 2, zad. 1 powtórzenie str. 145</i>
<ul style="list-style-type: none"> sporządza wykresy funkcji: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$ <i>zad. 2 powtórzenie str. 158, ćw. 2, 4 str. 160, ćw. 1 str. 163, zad. 5 str. 172, zad. 6 str. 173</i>
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji <i>zad. 2 str. 155, ćw. 4 str. 151</i>
<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne <i>zad. 1 powtórzenie str. 156, zad. 2 str. 155</i>
<ul style="list-style-type: none"> określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji <i>ćw. 6, zad. 1 str. 148, zad. 2 powtórzenie str. 149</i>
<ul style="list-style-type: none"> wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów
<ul style="list-style-type: none"> stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych <i>ćw. 2 str. 168, zad. 1, 1 powtórzenie str. 169</i>

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

<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia daną funkcję na różne sposoby
<ul style="list-style-type: none"> • określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń
<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od wartości parametru m
<ul style="list-style-type: none"> • 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
<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) > g(x)$
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki

Poziom (W).

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

<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że funkcja $f(x) = \frac{1}{x}$ nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji

5. FUNKCJA KWADRATOWA

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności <i>ćw. 1 str. 178, ćw. 4 str. 179, zad. 3 str. 180, zad 1 powtórzenie str. 180</i>
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej <i>ćw. 2 str. 178</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności <i>zad. 2 powtórzenie str. 183, zad. 4 str. 191</i>
<ul style="list-style-type: none"> • ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu <i>zad. 1, 2 str. 183</i>
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej, iloczynowej i odwrotnie <i>zad. 2,3, 4 str. 191, zad.1 powtórzenie str. 191, zad. 1,2 str. 202</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza współrzędne wierzchołka paraboli <i>ćw. 1, 2 str. 189</i>
<ul style="list-style-type: none"> • znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu <i>ćw. 1 str. 203, zad. 2 str. 217</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania kwadratowe oraz nierówności kwadratowe <i>ćw. 1 str. 193, ćw. 2 str. 194, zad. 1, 2 str. 195</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych <i>zad. 1 powtórzenie str. 204,</i>
<ul style="list-style-type: none"> • określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika <i>zad. 2 powtórzenie str. 195, ćw. 4 str. 194</i>
<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej <i>ćw. 2 str.200</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale <i>zad. 1 powtórzenie str. 210</i>

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"> na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od parametru m, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją kwadratową
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych
<ul style="list-style-type: none"> znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych

Poziom (W).

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

<ul style="list-style-type: none"> przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej
<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

6. PLANIMETRIA

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none"> rozdzieli trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne
<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie <i>zad. 1 str. 223</i>
<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt <i>zad. 4 str.249</i>
<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania <i>zad. 1 str.228</i>
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań <i>zad. 2 str.228</i> <i>powtórzenie</i>
<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa <i>zad. 1 str.211</i>
<ul style="list-style-type: none"> zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych <i>zad. 1 str.211</i>
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań <i>zad. 2 str.231</i>
<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy dane figury są podobne <i>ćw. 1 str.233</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza długości boków figur podobnych <i>zad. 1 str.235</i>
<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy <i>zad. 9 str.237</i>
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych <i>zad. 2 str.236</i>
<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne <i>zad. 2 str.235</i>
<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie Pitagorasa <i>zad. 1 i 2 str. 245, ćw. 3 str. 242</i>
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego <i>zad. 2 str.244, zad. 1 str.245 z powtórzenia</i>
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a: $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ <i>zad. 2 str.250, zad. 2 str.244</i>

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"> • przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów

Poziom (W).

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

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

7. SUMY ALGEBRAICZNE

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje jednomiany i sumy algebraiczne <i>ćw. 1,2 str. 10</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych <i>ćw. 3 str. 12, zad. 2 str.13</i>
<ul style="list-style-type: none"> • redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej <i>przykład 4 str. 11</i>
<ul style="list-style-type: none"> • dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne <i>zad. 1, 2, 3, 4 str. 15</i>
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań <i>zad. 4 str. 17, zad. 2 powtórzenie str. 17</i>
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia <i>zad. 1 str. 18, zad. 2, 4 str. 19</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia <i>przykład 3 str. 21, ćw. 3 str. 21</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki <i>zad. 2, 3 str. 23</i>
<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej <i>zad. 5 str. 23</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania wyższych stopni, korzystając z definicji pierwiastka i własności iloczynu <i>zad. 1 str. 26, zad. 1, 2, 3, 4 str. 28</i>

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"> • rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań kwadratowych
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania wyższych stopni, stosując zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias

Poziom (W).

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

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące rozwiązywania równań wyższego stopnia
• korzystając z wykresu wielomianu, podaje miejsca zerowe, zbiór argumentów, dla których wielomian przyjmuje wartości dodatnie/ujemne/niedodatnie/nieujemne
• rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem wykresu lub wzoru wielomianu

8. FUNKCJE WYMIERNE

Poziom (K) lub (P).

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

• wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne <i>zad. 2 str. 40, ćw. 1 str. 38</i>
• wyznacza współczynnik proporcjonalności <i>zad. 1, 3 str. 40</i>
• podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu <i>zad. 4, 5 str. 40</i>
• szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) <i>zad. 1 str. 44, zad. 2 str. 45</i>
• szkicuje wykresy funkcji $f(x) = \frac{a}{x} + q$ oraz $f(x) = \frac{a}{x-p}$ i odczytuje jej własności <i>zad. 1, 2 str. 47, zad. 1, 2, 3 str. 49</i>
• wyznacza asymptoty wykresu powyższych funkcji <i>ćw. 1, 2 str. 43</i>
• dobiera wzór funkcji do jej wykresu <i>zad. 3 str. 47</i>
• wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego <i>ćw. 1, 2, 3 str. 50, zad. 1 str. 51</i>
• oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej <i>zad. 1, 2 str. 54, zad. 1 str. 51</i>
• skraca i rozszerza proste wyrażenia wymierne <i>ćw. 3 str. 50, zad. 1 powtórzenie str. 51</i>
• wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych (proste przypadki) i podaje odpowiednie założenia <i>zad. 5, 1, 2, 6 str. 54</i>
• rozwiązuje proste równania wymierne <i>ćw. 1 str. 55</i>
• wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych <i>zad. 1 str. 61</i>

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 <i>zad. 4, 5 str. 74</i>
• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym <i>zad. 1, 2, 3 str. 74</i>
• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie <i>zad. 1, 2, 3 str. 74, zad. 1 str. 77</i>
• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki) <i>zad.6 str. 74</i>
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki) <i>ćw. 3 str. 76</i>
• wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów <i>zad. 1 str. 80</i>
• sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji wykładniczej <i>zad. 2, 3 str. 80</i>
• wyznacza wzór funkcji wykładniczej i szkicuje jej wykres, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu <i>zad. 4 str. 80</i>
• szkicuje wykres funkcji, będący efektem jednego przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej i określa jej własności <i>zad.1, 4 str. 83</i>
• oblicza logarytm danej liczby <i>zad. 1, 2 str. 85</i>
• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń <i>zad. 4 str. 85, zad. 7 str. 86</i>
• wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość <i>zad. 7, 8 str. 86</i>
• rozwiązuje równania wykładnicze, stosując logarytm <i>zad. 9, 10 str.86</i>
• oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach <i>zad. 1, 2, 3 powtórzenie str. 86</i>

Poziom (R) lub (D).

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

• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach

<ul style="list-style-type: none"> • porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje rozwiązania nierówności na podstawie wykresów funkcji wykładniczych
<ul style="list-style-type: none"> • podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu lub liczby logarytmowanej
<ul style="list-style-type: none"> • podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmu do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym

Poziom (W).

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

<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi twierdzenia o logarytmach
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej

10. CIĄGI

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów <i>zad. 1 str. 108</i>
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres ciągu <i>zad. 2 str. 108</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów <i>zad. 1 powtórzenie str. 108</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słownie <i>zad. 1 str. 108, zad. 1 str. 111</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość <i>zad. 1 str. 108, zad. 2 str. 111</i>
<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki <i>zad. 2 str. 115</i>
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy <i>zad. 2 str. 115</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym <i>zad. 1 str. 115</i>
<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów arytmetycznych <i>ćw. 1, 2 str. 117</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę <i>zad. 1 str. 119</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy <i>zad. 7 str. 120</i>
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki) <i>zad. 3, 4 str. 123</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy <i>zad. 1 str. 131</i>
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki) <i>przykład 2 str. 134</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego (proste przypadki) <i>przykład 4 str. 119, ćw. 7 str. 119</i>
<ul style="list-style-type: none"> • określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego <i>ćw. 2 str. 133, ćw. 4 str. 118</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego <i>zad. 1, 2, 3 str. 127, zad. 1 str. 138</i>

<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów geometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz <i>ćw. 6 str. 131</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje monotoniczność ciągu geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań <i>zad. 4 str. 135</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji <i>przykład 1 str. 133</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza oprocentowanie lokaty (proste przypadki) <i>przykład 1 str. 133</i>

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"> • wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
<ul style="list-style-type: none"> • bada monotoniczność ciągów
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu geometrycznego
<ul style="list-style-type: none"> • określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach
<ul style="list-style-type: none"> • 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:

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące monotoniczności ciągu
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów

11. TRYGNOMETRIA

Poziom (K) lub (P). Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym <i>zad. 2 str. 159</i>
<ul style="list-style-type: none"> • podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60° <i>zad. 1 str. 159</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w trójkącie prostokątnym <i>zad. 3 str. 159</i>
<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego <i>zad. 1 str. 163</i>
<ul style="list-style-type: none"> • znajduje w tablicach kąt ostry, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej <i>ćw. 3 str. 162</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych zadaniach <i>zad. 1, 2, 3 str. 163, zad. 1, 2 str. 166</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus, cosinus kąta <i>zad. 1, 2 str. 170</i>

<ul style="list-style-type: none"> • podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta <i>zad. 1, 2 str. 170</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje zależności między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne <i>zad.6 str. 170</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań osadzonych w kontekście praktycznym <i>zad. 1, 2, 3, 4 str. 163</i>
<ul style="list-style-type: none"> • zaznacza kąt w układzie współrzędnych <i>ćw. 1 str. 171</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu <i>zad. 2 str. 173</i>
<ul style="list-style-type: none"> • określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta <i>przykład 1, 2 str. 174</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90°, 120°, 135° <i>zad. 4, 5 str.175</i>

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"> • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych o podwyższonym stopniu trudności
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje trójkąty prostokątne
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens kąta
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi

Poziom **(W)**.

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

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje związek między współczynnikiem kierunkowym a kątem nachylenia prostej do osi OX

12. PLANIMETRIA

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

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

<ul style="list-style-type: none"> • podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła <i>ćw.1a, ćw.3b, ćw.4, ćw.5b,c, ćw.6a str.185, zad.2, 1 powtórzenie str.186</i>
<ul style="list-style-type: none"> • określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków <i>zad.1a, 2,1a powtórzenie str. 188</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola figur, stosując zależności między okręgami (proste przypadki) <i>zad.4 str.188</i>
<ul style="list-style-type: none"> • określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu przy danych warunkach <i>zad.2,3 str.190</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania prostych zadań <i>zad.4, ćw.2 str.190</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku (proste przypadki) <i>ćw.1 str.191, ćw.2a,b, ćw.4a,b str.192, zad.4a, 5a str.193, zad.1a, 2a, 3a powtórzenie str.194</i>

<ul style="list-style-type: none"> • podaje różne wzory na pole trójkąta
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór (proste przypadki) <i>ćw.1a, ćw.2a, b str.195, ćw.3a, ćw.4b, ćw.6c, ćw.7b,c str.196, zad.1b,c, zad.2, 3c, 4a str.198</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny lub równoboczny <i>ćw.2a, 3a str.199, ćw.4, 1b powtórzenie str.200</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie <i>ćw.3 str.203, zad.2, 3b,2 powtórzenie str.204</i>
<ul style="list-style-type: none"> • podaje wzory na pole równoległoboku, rombu i trapezu <i>ćw.5 str.209</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów (proste przypadki) <i>ćw.2 str.208, zad.1b, ćw.6a str.210, zad.4a, 1a powtórzenie, 2a powtórzenie str.211</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych <i>ćw1 str.213</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza odwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków <i>zad.2,6,1 powtórzenie, 2a powtórzenie str.215</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania prostych zadań <i>ćw.5 str.214, zad.3, 5 str.215, zad.2, 4a str.217, zad. 2a,3a str.218</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców <i>zad., ćw.1 str.217</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rysuje figury symetryczne w danej symetrii osiowej <i>ćw.7 str.221 zad.1 powtórzenie str.222</i>
<ul style="list-style-type: none"> • konstruuje figury symetryczne w danej symetrii środkowej <i>ćw.2a str.223, ćw.7</i>
<ul style="list-style-type: none"> • określa liczbę i wskazuje osi symetrii figury
<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje środek symetrii figury
<ul style="list-style-type: none"> • znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych
<ul style="list-style-type: none"> • znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii środkowej względem środka układu współrzędnych
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania prostych zadań <i>ćw.7a, ćw.8a s.225, z.3b, 5, 1a(pow, 2b(pow) s.226</i>

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"> • stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku okręgu, pole koła i pole wycinka koła do obliczania pól i obwodów figur
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole figury, stosując zależności między okręgami
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania trudniejszych zadań
<ul style="list-style-type: none"> • 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
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzór na odległość między punktami oraz środek odcinka do rozwiązywania trudniejszych zadań

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania trudniejszych zadań |
|---|

Poziom (W).

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

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu |
| <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi wzoru na pole trójkąta |
| <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z planimetrii o znacznym stopniu trudności |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje przesunięcie figury o wektor do rozwiązywania zadań |
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje środek obrotu i kąt obrotu w prostych sytuacjach |
| <ul style="list-style-type: none"> • opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie |

13. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą lub dostateczną, jeśli:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • wypisuje wyniki danego doświadczenia |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje w typowych sytuacjach regułę mnożenia p.1,2 s. 10, ćw. 1,2,3,4 s. 25, z. 1,3 s. 27, p.1,2 s. 27 |
| <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia w prostych sytuacjach drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia ćw. 1,2,3,4 s. 10, z. 1,2,3 s. 12, p.1,2 s. 12 |
| <ul style="list-style-type: none"> • wypisuje permutacje danego zbioru z.1,2,3 s. 13 |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje definicję silni ćw. 4,5 s. 15, p.1, 2 s. 14, ćw. 1,2 s. 14 |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza w prostych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru ćw. 3, 6 s. 15, z. 1,2,3,4,6,7,8,9 s. 16 |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń ćw. 1 s. 18, z. 1,2,3,4 s. 19 |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami ćw. 1,2 s. 20, z. 1,2,3,4 s. 21, p. 1 s. 21 |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje w prostych sytuacjach regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek ćw. 1,2,3 s.22, z. 1,2 s. 23, p.1,2,3 s. 24 |
| <ul style="list-style-type: none"> • określa zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia ćw. 1,2,3,4 s. 25, z. 1,3 s. 27, p.1,2 s. 27 |
| <ul style="list-style-type: none"> • określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu ćw. 1,2,3,4 s. 25, z. 1,3 s. 27, p.1,2 s. 27, z.1,2 s. 30 |
| <ul style="list-style-type: none"> • określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe, zdarzenia pewne i zdarzenia wykluczające się ćw. 1,2,3 s. 38 , z.1,2,3, s. 40 |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje w prostych, typowych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych z. 2,3,4,5,6 s. 30, p 1,2,3 s.31, z.1,2,3, s. 34, p. 1,2,3 s.35 |
| <ul style="list-style-type: none"> • podaje rozkład prawdopodobieństwa ćw. 1 s.37, z.1,2,3 s. 37, p.1,2 s. 37 |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego ćw. 1,2,3 s. 38 |

- stosuje w prostych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń ćw. 5,6,7 s. 39, z.9 s. 40, p. 1,2,3 s. 42

Poziom (R) lub (D)

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

- stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
- oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru
- oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń
- oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami
- zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń
- stosuje w bardziej złożonych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
- stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
- stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń

Poziom (W)

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

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa
- ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń

14. STATYSTYKA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą lub dostateczną, jeśli:

- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę ćw.1,2,3,4a s.54; z.1,2,3,4,5,6 s.56; ćw.1,2,3,4,5,6 s.58; z.1,2,3,4; p.1,2 s.59; z. 1,2,3 s. 73; z.1,2,3,4,5 s. 74
- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych na różne sposoby ćw.1,2,3,4a s.54; z.1,2,3,4,5,6 s.56; ćw.1,2,3,4,5,6 s.58; z.1,2,3,4; p.1,2 s.59; z.1,2,3 s. 73
- oblicza wariancję i odchylenie standardowe ćw.1,2,3,4,5,6 s.62; z.1,2,3 s.65; z.6 s.66; p1 s. 66; z.1,2,3 s. 74
- oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami ćw.1,2,3,4 s. 68; z.1,,2,3 s. 70, z.4 s. 73; z.4 s.74

Poziom (R) lub (D)

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

- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby |

Poziom (W)

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

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki |

15. STEREOMETRIA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą lub dostateczną, jeśli:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne ćw.2,3,4 s. 79, z. 1,2 s. 80 |
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę zp. 2 s. 80 |
| <ul style="list-style-type: none"> określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu ćw. 1,2 s. 81 |
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa) |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa prostego ćw. 3,4 s. 82, z. 1,2,3,4,5 s. 83, ćw. 1,2,3,4,5 s. 90, z. 1,2,3,4,5 s. 91 |
| <ul style="list-style-type: none"> rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu zp. 1,2 s. 84 |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego ćw. 1,2,3 s. 85, z. 1,2,3,4 s. 86 |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza objętości graniastosłupa i ostrosłupa prawidłowego ćw. 1,2,3,4,5 s. 87, z. 1,2,3 s. 88, ćw. 1,2,3,4,5, z.1,2,3,4 s. 94 |
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy |
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy |
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną z.3 s. 86, zp.1 s. 86, ćw.1,2,3,4, 6 s. 96, z. 1,2,3,4 s. 98, ćw. 1,2, s. 99, z. 1,2,3,4,5 s. 101 |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu z.1,2,3,4 s. 86, zp.1 s. 86, z. 4,5 s. 90, ćw. 3,4,5 s. 93 |
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje przekroje prostopadłościanu ćw. 1,2,3 s. 102, z. 1,2,3 s. 103 |
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka) |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza w prostych sytuacjach pole powierzchni i objętość bryły obrotowej ćw. 1,2,3,4 s. 105, z. 1,2,3,4,5,6 s. 106, ćw. 2,3,4,5,6 s. 108, z. 1,2,3,4,5,6 s. 109, zp. 1,2,3 s. 110, ćw.1,2,3 s. 112, z. 1,2,3 s. 113 |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości |

bryły obrotowej ćw. 3,4s.105, z. 6 s. 106, ćw. 6 s. 109,

- wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych ćw.1,2,3 s. 116

Poziom (R) lub (D)

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

- przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni
- stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów
- stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu
- oblicza pola przekrojów prostopadłościanów, w tym również mając dany kąt nachylenia płaszczyzny przekroju do jednej ze ścian prostopadłościanu
- oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu
- stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej
- wykorzystuje podobieństwo brył w rozwiązaniach 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

16. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą lub dostateczną, jeśli:

- przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb
- przeprowadza proste dowody dotyczące nierówności
- przeprowadza proste dowody dotyczące własności figur płaskich

Poziom (R) lub (D)

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

- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb
- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności
- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich

Poziom (W)

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

- przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej na poziomie (W) z innych działów (np. znajomości twierdzenia Talesa)

17. POWTÓRZENIE

Wymagania dotyczące powtarzanych wiadomości zostały opisane w propozycjach przedmiotowego systemu oceniania dla klas pierwszej i drugiej. W zakresie zaś rachunku prawdopodobieństwa, statystyki i stereometrii opisane są powyżej.

Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny dla klas liceum i technikum - zakres rozszerzony

1. ELEMENTY LOGIKI I RACHUNKU ZBIORÓW- materiał wykraczający poza podstawę programową

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

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

• zna historię logiki
• umie rozpoznać zdania proste i złożone;
• zna funktory logiczne;
• zna prawa logiczne takie jak negacja alternatywy, koniunkcji i implikacji;
• zna formy zdaniowe (w tym sprzeczne i tożsamościowe);
• potrafi odróżnić zdanie logiczne od innej wypowiedzi
• zna kwantyfikator ogólny i szczegółowy
• potrafi oceniać wartość logiczną zdania
• potrafi negować zdanie;
• potrafi odróżniać definicję od twierdzenia;
• zna takie pojęcia jak: zbiór pusty, zbiór nieskończony, równoważność zbiorów, zbiory rozłączne, dopełnienie zbioru;
• zna symbolikę matematyczną dotyczącą zbiorów oraz przedziałów
• zna pojęcie sumy, różnicy i iloczynu zbiorów;
• zna własności działań na zbiorach
• potrafi posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów;
• potrafi wyznaczać część wspólną, sumę, różnicę i dopełnienie zbiorów (w tym przedziałów);

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

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

• zna budowę twierdzenia i umie dowodzić twierdzenia (dowód wprost i dowód nie wprost).
• potrafi posługiwać się funktorami logicznymi;
• potrafi budować zdania złożone i oceniać ich wartości logiczne;
• potrafi stosować poznane prawa logiczne;
• potrafi negować zdanie z kwantyfikatorem;
• potrafi przeprowadzić prosty dowód nie wprost;
• potrafi wykorzystać język matematyki w komunikowaniu się.
• umie zastosować zdobytą wiedzę i umiejętności w rozwiązywaniu postawionych problemów

Poziom (W).

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące pojęć z zakresu logiki i zbiorów.

2. 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 <i>ćw.7 str. 12</i>
• stosuje cechy podzielności liczb <i>ćw. 2 str. 10, zad. 1,2,3 str.13</i>
• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone <i>ćw. 4, 6 str. 11</i>
• znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb <i>ćw. 8 str. 12</i>
• porównuje liczby wymierne <i>ćw. 2 str. 16</i>
• podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych <i>zad. 4,5 str.20</i>
• zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną <i>zad. 1 str. 16</i>
• przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach <i>ćw. 1, 4 str. 22, zad. 1 str. 23, zad.6a str.24</i>
• 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 <i>ćw.1,2,3 str.37</i>
• wykonuje proste działania w zbiorach liczb: całkowitych, wymiernych i rzeczywistych <i>ćw. 1, 4, 5 str. 16, zad.2 ,3, 5, 6, 7 str. 16, zad. 2, 3, 5, 13 str. 28, zad. 6, 7 str. 34</i>
• oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej <i>ćw.1, 2, 4, 6 str.25, ćw.1, 2 str. 29, zad.1, 2 str. 29</i>
• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka <i>zad.1, 2, 3 str. 27, zad.2 str.29</i>
• włącza czynnik pod znak pierwiastka <i>zad.9, 11 str. 28</i>
• wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia <i>ćw.6 str.</i>

27, zad. 2, 3, 5 str. 27, zad.13 str. 28, zad. 2 str. 29

- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$ zad. 4 str. 27
- wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych *ćw. 1, 2, 3, 4, 5 str. 32, zad. 1, 2, 3 str. 34*
- przedstawia liczbę w notacji wykładniczej *ćw. 1 str. 35, zad. 1, 2, 3, 4, 5 str. 35*
- oblicza procent danej liczby *ćw.1, 2, 3, 4 str. 41*
- oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba *ćw. 5, 6 str. 42*
- wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent *ćw. 7 str. 42*
- posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych *zad. 3, 4, 5 str. 43*
- odczytuje prawidłowo informacje przedstawione na diagramach *zad.5, 6 str. 43, ćw. 1, 2 str. 45*

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

3. JĘZYK MATEMATYKI

Poziom (K) lub (P).

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

- posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony

<ul style="list-style-type: none"> opisuje symbolicznie dane zbiory <i>ćw.1 str. 56, ćw. 3 str. 57</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów <i>ćw. 2 str. 58, ćw. 4, 5, 6 str. 59, ćw. 8 str. 60, zad.1, 2, 3, 4 str. 61</i>
<ul style="list-style-type: none"> zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe <i>ćw. 1str. 64, ćw. 2 str. 65</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych <i>ćw.1, 2 str. 67, ćw.3 str.68, zad.1 str. 68</i>
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste nierówności liniowe <i>ćw.2, 3 str. 70, ćw. 4, 5 str. 71, zad.2 str.72</i>
<ul style="list-style-type: none"> zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej <i>zad.2 str. 72</i>
<ul style="list-style-type: none"> zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in R : x \geq -4 \wedge x < 1\} = \langle -4, 1 \rangle$ <i>zad.9 str. 69</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej <i>ćw.1 str. 84, zad.1 str. 87</i>
<ul style="list-style-type: none"> stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $x = a, x < a$ <i>ćw.5 str. 85, zad.2 str. 86</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia <i>ćw.1 str. 95, zad.1, 2, 3 str. 96</i>
<ul style="list-style-type: none"> stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu $2x - 3 = 3, x + 4 \leq 1$ <i>ćw.1 str.87,ćw.3 str.88,zad.1, 2 str.89</i>

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"> zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje nierówności liniowe
<ul style="list-style-type: none"> przekształca wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną

Poziom **(W)**.

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

<ul style="list-style-type: none"> stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej do przedstawienia w układzie współrzędnych zbiorów opisanych kilkoma warunkami
<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia własności wartości bezwzględnej
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące własności wartości bezwzględnej

4. FUNKCJA LINIOWA

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

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

<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu

<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego <i>zad. 1 str. 141, zad. 7 str. 143</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem <i>ćw. 1 str. 109</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej <i>ćw. 2 str. 113</i>
<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej <i>ćw. 4 str. 114, zad. 1, 3 str. 114</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne) <i>zad. 4 str. 148</i>
<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty <i>zad. 3 str. 112, ćw. 1 str. 116, ćw. 5 str. 120, zad. 4 str. 118</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta <i>zad. 1 str. 117</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych <i>zad. 6, 7 str. 115, zad. 3 str. 118, zad. 1 str. 148</i>
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej <i>zad. 4 str. 112</i>
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie <i>ćw. 3 str. 117</i>
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe <i>zad. 2 str. 118</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje warunek równoległości i prostokątności prostych <i>zad. 1 str. 111, ćw. 3 str. 125</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej <i>zad. 2 str. 111, zad. 7 str. 121</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej <i>ćw. 4 str. 125</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny <i>ćw. 4 str. 128, zad. 3 str. 130</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników <i>ćw. 2, 3 str. 127, zad. 1 str. 129, zad. 2, 3 str. 130</i>
<ul style="list-style-type: none"> • określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej <i>zad. 2 str. 134</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje graficznie układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi <i>zad. 1 str. 138</i>

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"> • sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia na podstawie definicji monotoniczność funkcji liniowej
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe

<ul style="list-style-type: none"> znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi
<ul style="list-style-type: none"> opisuje za pomocą układu nierówności liniowych zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi

Poziom (W).

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

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

5. FUNKCJE

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami
<ul style="list-style-type: none"> określa funkcję różnymi sposobami (wzorem, tabelą, wykresem, opisem słownym) <i>zad.1, 2, 3 str. 108, ćw.5 str.108</i>
<ul style="list-style-type: none"> poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, wartość i wykres funkcji
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji <i>ćw.1 str. 161, ćw.2, 3 str. 162, zad.1str.163</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelką lub opisem słownym
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia <i>ćw.1, 3 str. 152</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach) <i>ćw.4 str. 153, zad.2a, b, c, d, e, f, g, h str. 154</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji <i>ćw.5 str.108</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji <i>ćw.5 str. 108</i>
<ul style="list-style-type: none"> sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem <i>zad.4, 8 str. 112</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych <i>zad.6, 7 str. 115</i>
<ul style="list-style-type: none"> rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem <i>ćw.1 str. 109, ćw.2 str. 155, zad.2 str. 157</i>
<ul style="list-style-type: none"> sporządza wykresy funkcji: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$ <i>ćw.1 str. 169, zad.1 str. 170, ćw.1 str. 171, zad.1, 2, 3 str.</i>

172, ćw.1 str. 178, ćw.2, 4 str. 179, zad.1, 2, 3 str. 181

- sporządza wykresy funkcji: $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$ [ćw.2 str. 155](#), [ćw.4 str.157](#)
- odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji [zad.1 str. 168](#), [ćw.1 str. 166](#)
- na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne [zad.1, 2 str. 160](#)
- określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji [ćw.2 str. 159](#), [zad.1, 2 str. 160](#)
- wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów [ćw.2 str. 159](#)
- stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych [ćw.1, 2, 3 str. 186](#), [zad.1 str. 187](#)

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 definicji bada monotoniczność funkcji danej wzorem
- 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
- szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$
- bada parzystość oraz nieparzystość funkcji
- stosuje pojęcie funkcji złożonej oraz odwrotnej

Poziom **(W)**.

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

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

6. FUNKCJA KWADRATOWA

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

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

<ul style="list-style-type: none"> rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności <i>ćw.4 str.198, zad.1 str. 213</i>
<ul style="list-style-type: none"> sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej <i>ćw. 2,3 str. 194, zad.1 str. 196</i>
<ul style="list-style-type: none"> ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu <i>zad.1 str.199</i>
<ul style="list-style-type: none"> przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie <i>ćw. 1 str. 202, ćw. 2 str. 203, zad. 1, 2, 3 str. 204, ćw. 2 str. 215, zad.3 str. 215, ćw. 1 str.214</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza współrzędne wierzchołka paraboli <i>ćw. 4 str. 203, ćw.5 str. 204, zad. 5 str. 216</i>
<ul style="list-style-type: none"> znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu <i>zad. 5 str. 205, zad.3 str. 215, zad.1, 2 str. 242</i>
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania kwadratowe i nierówności kwadratowe <i>zad. 1,2 str. 209, ćw. 1,2 str.211, zad.1,2 str.212, zad.1,2,3,4,5 str. 223</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych <i>zad.3, 4 str. 209</i>
<ul style="list-style-type: none"> określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika <i>ćw. 1 str. 211, zad..3 str. 212</i>
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej <i>zad.1 str. 215</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale <i>ćw.1 str. 232</i>
<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego oraz do określania znaków pierwiastków trójmianu kwadratowego bez wyznaczania ich wartości, przy czym sprawdza najpierw ich istnienie <i>ćw. 2 str.226, ćw.3 str. 227,ćw. 4 str. 228, zad. 1,2 str. 228</i>
<ul style="list-style-type: none"> rysuje wykres funkcji $y = f(x)$, gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej $y = f(x)$ „Dana jest funkcja o wzorze $f(x)=x^2+5x+4$. Naskicuj wykres funkcji $y = f(x)$ oraz $y = f(x)$”
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem <i>ćw.2 str. 229, zad.7 str.231, zad.12,13 str.241</i>

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"> na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od parametru m, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją kwadratową
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania dwukwadratowe oraz inne równania sprowadzalne do równań kwadratowych przez podstawienie niewiadomej pomocniczej
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych
<ul style="list-style-type: none"> znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych
<ul style="list-style-type: none"> 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 |

7. 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 <i>ćw.1,2 str. 246, zad. 1,2,3 str. 247</i> |
| • sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt <i>ćw. 2,3 str.252</i> |
| • wykorzystuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań <i>ćw.1 str. 251, zad.1,2 str. 252</i> |
| • uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa do rozwiązywania elementarnych zadań <i>ćw. 1,2,3,4,5 str. 253, zad. 1,2, 3 str. 255</i> |
| • sprawdza, czy dane figury są podobne <i>ćw. 1 str. 257</i> |
| • oblicza długości boków figur podobnych <i>ćw. 3, 4 str. 257, zad. 1,2,3 str. 259</i> |
| • posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy <i>zad. 9,10 str. 260</i> |
| • stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych <i>zad.4,6 str. 259</i> |
| • wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne <i>ćw. 1,2 str. 261, ćw. 3 str. 262, zad. 1 str. 262</i> |
| • stosuje twierdzenie Pitagorasa <i>ćw.1 str.266; ćw.2 str. 266; zad.1 str.267</i> |
| • wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego <i>ćw.4b str.267, ćw. 4 str.283, ćw. 5 str.284</i> |
| • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta <i>zad.2,3,4,5,6 str.272</i> |
| • rozwiązuje trójkąty prostokątne <i>ćw. 1,2,3,6 str. 266, zad. 1,2,3,4,5 str. 267</i> |
| • obliczyć pole trójkąta stosując odpowiednie wzory <i>ćw.1,2,3,4 str.283</i> |
| • podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60° <i>zad.1 str.272</i> |
| • odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego oraz znajduje w tablicach kąt ostry, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej <i>ćw.1 str.277</i> |
| • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus lub cosinus kąta <i>ćw.2,4</i> |

<i>str.281</i>
<ul style="list-style-type: none"> rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności <i>ćw.1,2,3 str.286, ćw.6,7 str.287, ćw. 3,4 str. 257, zad.1,2,3,4 str. 259</i>
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje w zadaniach wzory na pola czworokątów
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania brakujących kątów, długości boków, obwodów i pól podstawowych figur płaskich(również zastosowanie praktyczne) <i>zad.1,2,3,4 str.275, ćw.1 str.283, zad.2 str. 278, „Oblicz obwód i pole trójkąta prostokątnego, jeśli $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ a przeciwprostokątna ma długość 36cm”</i>

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"> przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie
<ul style="list-style-type: none"> stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów
<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzór na jedynekę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
<ul style="list-style-type: none"> przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens lub cotangens kąta
<ul style="list-style-type: none"> stosuje podczas rozwiązywania zadań wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$

Poziom (W).

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

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

8. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Poziom (K) lub (P).

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

• oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych <i>ćw.1,2 str.298, zad.1,2,3,4,6 str.300</i>
• wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców <i>ćw. 4,5 str. 299</i>
• oblicza odległość punktu od prostej <i>ćw. 2,3 str.303, zad.1 str. 304</i>
• wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie <i>ćw.4 str. 307</i>
• opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt <i>ćw.5 str.307, zad.2 str.308, zad. 4 str. 314</i>
• określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach <i>ćw. 1,2 str. 310, ćw. 3 str. 313</i>
• oblicza pole figury stosując zależności między okręgami stycznymi w prostych przypadkach
• określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach
• sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła) <i>1 str. 308, ćw. 1 str. 318 zad.1 str. 320</i>
• wykonuje działania na wektorach (w tym obliczać jego długość) <i>ćw. 1, 2, 3 str. 321, ćw. 7,8 str.323, zad.1 str. 323</i>
• stosuje działania na wektorach do podziału odcinka oraz do wyznaczania współrzędnych jednego z końców wektora <i>zad. 2 str. 323, zad.3 str. 324, zad.1,2 str. 327</i>
• wyznacza współrzędne punktów w danej symetrii osiowej lub środkowej <i>ćw. 3,4 str. 335, zad.1 str. 336, ćw. 4,5 str. 338, zad.1,2 str. 338</i>
• rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
• zna warunki równoległości i prostopadłości wektorów
• bada równoległość i prostopadłość wektorów

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
• opisuje koło w układzie współrzędnych
• stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej
• stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w zadaniach
• sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot
• stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów
• wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności
• opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny

<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności jednokładności w zadaniach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje warunek równoległości i prostopadłości wektorów przy rozwiązywaniu zadań

Poziom (W).

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

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

9. WIELOMIANY

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady wielomianów, określa ich stopień i podaje wartości ich współczynników <i>ćw.1,2,3,4 str.11, zad. 1 str.12</i>
<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wielomian w sposób uporządkowany <i>ćw.2, str.11</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu <i>ćw. 5,6 str.11, zad.2,3,4,5 str. 12</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień <i>ćw.1,2,3,4,5,6, str.13, zad.1,2,3 str.15, ćw.1,2 str. 16, zad.1,2,3,4,5 str.17</i>
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego <i>naszkicuj wykres wielomianu $w(x) = x^2 + 5x + 6$</i>
<ul style="list-style-type: none"> • określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia <i>z.2 str. 17</i>
<ul style="list-style-type: none"> • podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów, bez wykonywania mnożenia wielomianów <i>zad.2 str. 17</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów <i>ćw.5, 6 str. 11, zad.2 str. 12, ćw. 5 str. 14, zad.7 str. 18</i>
<ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>zad.1,2,3,4 str. 19, ćw. 1,2 str. 20, zad.1 str. 22, zad.1,2,3,5 str.23</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory na sumę i różnicę sześciątów <i>ćw. 2 str. 24, zad. 1 str. 25</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozkłada wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias <i>ćw. 1,2,3 str. 20, zad. 1,2,3 str. 22, ćw. 3 str. 25, zad. 2 str. 25</i>
<ul style="list-style-type: none"> • dzieli wielomian przez dwumian $x - a$ <i>ćw. 1,2 str. 30, zad.1,2 str. 32</i>
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza poprawność wykonanego dzielenia <i>ćw. 1 str. 30, zad. 4 str. 33</i>
<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$ <i>zad.1,2 str. 32</i>
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia <i>ćw.3 str. 37</i>
<ul style="list-style-type: none"> • określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi lub wymiernymi wielomianu <i>ćw. 1str. 40, zad.4 str.42</i>

<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki <i>zad.3 str. 39, ćw. 1str. 40, zad. 4 str. 42</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, mając dany wielomian w postaci iloczynowej <i>ćw.1,2 str.45</i>
<ul style="list-style-type: none"> • znając stopień wielomianu i jego pierwiastek, bada, czy wielomian ma inne pierwiastki oraz określa ich krotność <i>ćw.4 sstr.46</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste równania wielomianowe <i>ćw. 1,2 str. 26, zad. 1,2,3 str. 28</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza punkty przecięcia się wykresu wielomianu i prostej <i>zad.6 str. 29</i>
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres wielomianu, mając daną jego postać iloczynową <i>ćw.1str.49, ćw.4,5 str. 51,zad.1 str. 51,zad.4,5 str.52</i>
<ul style="list-style-type: none"> • dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu <i>ćw.2 str. 50</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu lub wykorzystując postać iloczynową wielomianu <i>ćw.1,2,3 str. 53, ćw.4 str. 53</i>
<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę <i>ćw. 1,2,3 str. 60, zad.1.2 str. 61</i>

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"> • wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzór: $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$
<ul style="list-style-type: none"> • rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów
<ul style="list-style-type: none"> • analizuje i stosuje metodę podaną w przykładzie, aby rozłożyć dany wielomian na czynniki
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$ bez wykonywania dzielenia
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza iloraz danych wielomianów
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza resztę z dzielenia wielomianu, mając określone warunki
<ul style="list-style-type: none"> • porównuje wielomiany
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres wielomianu, wyznaczając jego pierwiastki
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z parametrem
<ul style="list-style-type: none"> • 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:

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z parametrem, o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące wyznaczania reszty z dzielenia wielomianu przez np. wielomian stopnia drugiego
<ul style="list-style-type: none"> stosuje równania i nierówności wielomianowe do rozwiązywania zadań praktycznych
<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianów
<ul style="list-style-type: none"> stosuje schemat Hornera przy dzieleniu wielomianów

10. FUNKCJE WYMIERNE

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none"> wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne i stosuje taką zależność do rozwiązywania prostych zadań <i>ćw.1 str.70, ćw. 2 str.71, zad.1,2,3,4,5,6,7 str.71</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza współczynnik proporcjonalności <i>zad.1,3,6 str. 71, zad.3,4 str. 75</i>
<ul style="list-style-type: none"> podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu <i>zad.1 str.71</i>
<ul style="list-style-type: none"> 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) <i>zad.7 str.71, ćw.2,3,4 str.73, zad.1,2 str. 75</i>
<ul style="list-style-type: none"> przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ o wektor i podaje jej własności <i>ćw.1,2,3,4 str.77, zad. 1,2,3,4 str. 78</i>
<ul style="list-style-type: none"> podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, aby otrzymać wykres $g(x) = \frac{a}{x-p} + q$ <i>ćw. 5,6 str.78</i>
<ul style="list-style-type: none"> dobiera wzór funkcji do jej wykresu <i>zad.5 str.79</i>
<ul style="list-style-type: none"> przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej w prostych przypadkach <i>ćw.1,2,3,4 str.82, zad.1,2,3 str. 83</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza asymptoty wykresu funkcji homograficznej <i>zad.4,5,6 str.84</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego <i>ćw.1,2 str. 89, zad.1,2,3,4,5 str. 91</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej <i>ćw. 1 str.89, zad.3, 4, 5 str. 91</i>
<ul style="list-style-type: none"> skraca i rozszerza wyrażenia wymierne <i>ćw.2, 3, 4, 5, 6 str. 89</i>
<ul style="list-style-type: none"> wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia <i>ćw.3, 4, 5, 6 str.90, zad.9, 10,11, 12 str. 92, ćw.1, 2, 3 str. 93, zad.1, 2, 3, 4 str. 94</i>
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste równania wymierne <i>ćw. 1, 2, 3, 4 str.96, zad. 1, 2, 3, 4, 5 str. 97</i>
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje, również graficznie, proste nierówności wymierne <i>zad.1, 2 str. 100, ćw.1, 2 str. 99</i>
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych <i>ćw.1, 2 str. 108, zad.1, 2, 3 str. 109, ćw.1, 2 str.110</i>

- wyznacza ze wzoru dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej *ćw.2, 3, 4 str. 102, zad.1 str. 103*
- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych *ćw.1, 2, 3 str. 106, zad.1, 2 str. 106*

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

11. FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE

Poziom (K) lub (P).

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

- zaznacza kąt w układzie współrzędnych, wskazuje jego ramię początkowe i końcowe *ćw. 1 str. 126, zad. 1 str. 127*
- wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu *ćw. 1, 2 str.121, ćw. 3 str. 122, ćw. 4 str. 122, zad.1, 3, 4, 5 str. 124*
- określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta *ćw. 5 str.123*
- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90° , 120° , 135° , 225° *zad.3,5*

<i>str.123</i>
<ul style="list-style-type: none"> określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych <i>ćw. 5 str. 123</i>
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań <i>zad.4, 6 str. 124, ćw. 3 str. 127, zad.3, 4, 5, 6, 7 str. 12</i>
<ul style="list-style-type: none"> zamienia miarę stopniową na łukową i odwrotnie <i>ćw. 2,3 str. 130, zad.1, 2, 3, 4 str. 131</i>
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje okres podstawowy funkcji na podstawie jej wykresu <i>ćw.1, 2 str.132, zad. 1, 2, 3 str. 134</i>
<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności <i>ćw.3, 4 str. 137, zad. 1, 2, 3, 4 str. 138, ćw.3, 4 str. 141, ćw. 5 str. 142, zad. 1, 3 str. 143</i>
<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując przesunięcie o wektor i określa ich własności, szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych i określa ich własności <i>ćw. 1, 2, 3, 4 str. 144, zad. 1, 2, 3, 4, 5 str. 146</i>
<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykresy funkcji $y = af(x)$ oraz $y = f(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności
<ul style="list-style-type: none"> stosuje tożsamości trygonometryczne <i>ćw. 1, 2, 3 str. 147, zad. 1 str. 148, ćw. 1, 2 str. 157</i>
<ul style="list-style-type: none"> dowodzi proste tożsamości trygonometryczne, podając odpowiednie założenia <i>ćw. 2 str. 161, zad. 1 str. 162</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji sinus lub cosinus <i>ćw. 4, 5 str. 162, zad. 4 str. 163</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów <i>ćw. 1, 2 str. 164</i>
<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego <i>ćw. 5 str. 165</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych <i>ćw. 1, 2, 3 str. 168, zad. 4 str. 170</i>
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne <i>ćw. 1, 2 str. 173, ćw. 1, 2 str. 177</i>
<ul style="list-style-type: none"> posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczenia kąta, przy danej wartości funkcji trygonometrycznej „<i>Wyznacz miarę kąta, dla którego $\sin \alpha = 0,756$ ($\operatorname{tga} = 3,2$)</i>”

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"> oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: -90°, 315°, 1080°
<ul style="list-style-type: none"> stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza kąt, mając daną wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji okresowej
<ul style="list-style-type: none"> stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje własności funkcji trygonometrycznych do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta
<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykresy funkcji $y = f(ax)$ oraz $y = f(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną

i określa ich własności
<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresów funkcji trygonometrycznych szkicuje wykresy funkcji, będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens
<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego do przekształcania wyrażeń, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania trudniejszych równań i nierówności trygonometrycznych

Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów oraz na funkcje kąta podwojonego
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych

12. CIĄGI

Poziom (K) lub (P). Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów <i>ćw.1, 2 str.191, zad. 1 str.192</i>
<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres ciągu <i>zad.2 str.192</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów <i>ćw.4, zad.2 str. 195</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym oraz ciągu określonego rekurencyjnie <i>ćw. 2, 3 str.193, zad.1 str. 195, ćw.1, 2 str. 201</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość <i>ćw.6 str. 192, zad.4, 5 str. 193</i>
<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki <i>ćw.1 str. 197, ćw. 7, 8 str. 199</i>
<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy <i>ćw.2 str.198</i>
<ul style="list-style-type: none"> bada, w prostszych przypadkach, monotoniczność ciągu <i>ćw. 5 str.198</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym <i>ćw. 4 str. 198, zad. 1 str.199</i>
<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady ciągów arytmetycznych
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę <i>ćw.2, 3, 4 str. 208, zad.1, 2, 3 str. 210</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy <i>zad. 3, 6 str. 211</i>
<ul style="list-style-type: none"> stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego <i>ćw.8 str.210</i>
<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki) <i>ćw.1 str.212</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego <i>ćw.3, 5, 8 str. 216, zad.1, 2 str. 217</i>
<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady ciągów geometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz <i>ćw.2, 3 str.219, ćw.6, 7</i>

<i>str. 220, zad. 3, 4 str.221</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy <i>ćw.4 str.219, zad.1 str. 220</i>
<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki) <i>ćw.5 str. 220</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego <i>ćw.1, 2, 3 str. 225, zad.1 str.226</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji <i>ćw.1, 2, 3 str. 230, ćw.5 str. 233, zad.1, 2, 7 str.234</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza, oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania (proste przypadki) <i>zad.5, 6 str.234</i>
<ul style="list-style-type: none"> bada na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę i w przypadku ciągu zbieżnego podaje jego granicę <i>ćw.1 str.236, zad.1 str. 238</i>
<ul style="list-style-type: none"> bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości (proste przypadki) <i>ćw. 2 str. 23, ćw. 1 str. 239</i>
<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresy i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy <i>ćw. 1 str. 236, zad.1 str. 238</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych (proste przypadki) <i>ćw. 1, 2, 3, 4 str. 241, zad. 1, 2, 3 str. 242, ćw.2, 3, 4 s. 244, zad.1, 2 str. 245</i>
<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny <i>zad.1 str. 250</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza sumę szeregu geometrycznego w prostych przypadkach <i>ćw. 1 str. 247, ćw.3 str. 248</i>

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"> wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
<ul style="list-style-type: none"> bada monotoniczność ciągów
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
<ul style="list-style-type: none"> bada monotoniczność iloczynu i ilorazu ciągów
<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny i geometryczny
<ul style="list-style-type: none"> stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
<ul style="list-style-type: none"> określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania
<ul style="list-style-type: none"> stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach
<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach

<ul style="list-style-type: none"> • bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych
<ul style="list-style-type: none"> • podać granicę ciągów q^n dla $q \in (-1;1)$ oraz $\frac{1}{n^k}$ dla $k > 0$
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym
<ul style="list-style-type: none"> • podać twierdzenie o rozbieżności ciągów: q^n dla $q > 0$ oraz n^k dla $k > 0$

Poziom (W).

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

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o trzech ciągach

13. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMICZNE

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pierwiastek n-tego stopnia z liczby nieujemnej <i>ćw.4 str.99</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych <i>ćw.1, 2 str.99</i>
<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym <i>zad.1, 2, 3,4 str. 100</i>
<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie <i>zad.1, 3 str. 103</i>
<ul style="list-style-type: none"> • upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w prostych przypadkach <i>zad. 5 str. 100</i>
<ul style="list-style-type: none"> • porównuje liczby, korzystając z własności funkcji wykładniczej <i>zad.6,7 str.106</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór funkcji wykładniczej lub logarytmicznej i szkicuje jej wykres, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu <i>zad.2, 3, 4 str. 106, zad.1 str. 123, zad.3 str.109</i>
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji wykładniczej i logarytmicznej, stosując przesunięcie o wektor i określa jej własności <i>ćw.1, 2, 3, 4 str. 108, z. 1,2,4,6,7 str. 109, z.4, 5, 6 str.123</i>
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji, będący efektem jednego przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej lub logarytmicznej i określa jej własności <i>ćw. 5 str.109</i>
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste równania wykładnicze i logarytmiczne, korzystając z różnowartościowości funkcji wykładniczej
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste nierówności wykładnicze i logarytmiczne, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza logarytm danej liczby
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenia o logarytmach do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
<ul style="list-style-type: none"> • zamienia podstawę danego logarytmu na inną, wskazaną

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">• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
<ul style="list-style-type: none">• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
<ul style="list-style-type: none">• szkicuje wykresy funkcji wykładniczej lub logarytmicznej otrzymane w wyniku złożenia kilku przekształceń
<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje równania wykładnicze i logarytmiczne, korzystając z różnowartościowości funkcji wykładniczej
<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje nierówności wykładnicze i logarytmiczne, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej
<ul style="list-style-type: none">• wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym
<ul style="list-style-type: none">• stosuje wykresy funkcji logarytmicznych do rozwiązywania zadań, w tym również do ustalenia liczby rozwiązań równania w zależności od parametru

Poziom (W).

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

<ul style="list-style-type: none">• dowodzi twierdzenia o logarytmach
<ul style="list-style-type: none">• wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach na dowodzenie
<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej

14. RACHUNEK RÓŻNICZKOWY

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none">• uzasadnia w prostych przypadkach, że funkcja nie ma granicy w punkcie <i>przykład 3, 5 str. 261, zad.3, 4 str. 262</i>
<ul style="list-style-type: none">• oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzeń o granicach (proste przypadki) <i>przykład 1, 2, 3 str. 263, ćw. 1, 2, 3 str. 263, przykład 5 str. 265, zad.1, 2, 3 str. 266</i>
<ul style="list-style-type: none">• oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie (proste przypadki) <i>przykład 2 str. 267, zad.1, 2 str. 268</i>
<ul style="list-style-type: none">• oblicza granice niewłaściwe jednostronne w punkcie i granice w punkcie (proste przypadki) <i>przykład 1, 2, 3 str. 269, ćw. 2, 3, 4 str. 269, zad.1, 2 str. 272</i>
<ul style="list-style-type: none">• oblicza granice funkcji w nieskończoności (proste przypadki) <i>przykład 2, 4 str.274, ćw.2, 4, 5, 6, 7 str. 274, zad. 1, 2 str. 276</i>
<ul style="list-style-type: none">• wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji (proste przypadki) <i>zad.7 str.276</i>
<ul style="list-style-type: none">• sprawdza ciągłość nieskomplikowanych funkcji w punkcie <i>przykład 1, 2, 3 str. 278, ćw. 1, 2 str. 279</i>
<ul style="list-style-type: none">• oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z definicji (proste przypadki) <i>ćw. 3 str. 285</i>
<ul style="list-style-type: none">• 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 <i>OX</i> (proste przypadki) <i>przykład 2 str. 286, ćw. 4 str. 287</i>
<ul style="list-style-type: none">• korzysta ze wzorów $(c)' = 0$, $(x)' = 1$, $(x^2)' = 2x$ oraz $(x^3)' = 3x^2$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz

wartości pochodnej w punkcie <i>ćw. 2, 3 str. 289, zad.1 str.287, ćw. 1, 2, 3, 4, 6 str. 291, zad. 1, 2, 3 str. 293</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje pochodną do wyznaczenia prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał (proste przypadki) <i>przykład 1, 2 str. 295, ćw. 1, 2 str. 295, zad.1, 4 str. 297</i>
<ul style="list-style-type: none"> • korzysta, w prostych przypadkach, z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji <i>ćw.1, 3, 4 str. 300, zad.2, 3, 4 str. 302</i>
<ul style="list-style-type: none"> • podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu <i>przykład 1 str. 303</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny istnienia ekstremum <i>ćw.1, str. 305, zad. 1, 3 str. 306</i>
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum (proste przypadki) <i>ćw. 2 str. 305</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania prostych zadań <i>przykład 1, 2 str. 307, ćw.1, 2 str. 308</i>
<ul style="list-style-type: none"> • zna i stosuje schemat badania własności funkcji <i>przykład 1, 2 str. 309, ćw. 1, 2, 3 str. 310</i>
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności (proste przypadki) <i>przykład 1, 2 str. 313, ćw.1 str. 314</i>

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"> • uzasadnia, także na podstawie wykresu, że funkcja nie ma granicy w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza granicę funkcji $y = \sqrt{f(x)}$ w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza granice funkcji w punkcie, stosując własności granic funkcji sinus i cosinus w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza granice w punkcie, także niewłaściwe
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza w granice funkcji w nieskończoności
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza ciągłość funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich oraz twierdzenie Weierstrassa
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pochodną funkcji w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • 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
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia istnienie pochodnej w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • korzysta ze wzorów $(x^n)' = nx^{n-1}$ dla $n \in \mathbb{C} \setminus \{0\}$ i $x \neq 0$ oraz $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ dla $x \geq 0$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie

<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzory na pochodną sumy i różnicy funkcji
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza przedziały monotoniczności funkcji
<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum
<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych
<ul style="list-style-type: none"> bada własności funkcji i szkicuje jej wykres

Poziom (W).

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

<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzory na pochodną iloczynu i ilorazu funkcji
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rachunku różniczkowego

15. RACHUNEK CAŁKOWY - materiał wykraczający poza podstawę programową

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie całki nieoznaczonej
<ul style="list-style-type: none"> zna podstawowe twierdzenia dotyczące całki nieoznaczonej
<ul style="list-style-type: none"> oblicza całki nieoznaczone elementarnych funkcji
<ul style="list-style-type: none"> stosuje metodę całkowania przez części i podstawianie
<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie całki oznaczonej
<ul style="list-style-type: none"> oblicza całki oznaczone

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"> oblicza całkę z funkcji wymiernej
<ul style="list-style-type: none"> oblicza całki nieoznaczone o większym stopniu trudności
<ul style="list-style-type: none"> zna interpretację geometryczną całki oznaczonej
<ul style="list-style-type: none"> zna inne zastosowania całki oznaczonej

Poziom (W).

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

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z rachunku całkowego
--

16. PLANIMETRIA

Poziom (K) lub (P).

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

<ul style="list-style-type: none">• podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła <i>ćw.2, 3 str.326, zad.1, 2, 3 str.327</i>
<ul style="list-style-type: none">• rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte <i>ćw. 6, 7 str. 330</i>
<ul style="list-style-type: none">• stosuje, w prostych przypadkach, twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu <i>ćw. 6, 7 str. 330, zad. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12 str. 331</i>
<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny, równoramienny <i>ćw. 2, 3, 5, 6, 7 str. 338, zad. 1, 2, 3, 4, 6, 7 str. 340</i>
<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie prostokątnym lub równoramiennym <i>ćw. 2, 3, 4 str. 335, zad.1, 2, 3, 4, 5, 6 str. 336</i>
<ul style="list-style-type: none">• określa własności czworokątów i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań <i>ćw. 1, 2, 3 str. 341, zad. 1, 3, 5, 6, 7 str. 344</i>
<ul style="list-style-type: none">• sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg <i>ćw. 2 str. 350, zad. 1 str. 351</i>
<ul style="list-style-type: none">• sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg <i>ćw. 2, 3, 4 str. 345, zad. 1, 2, 3 str. 346</i>
<ul style="list-style-type: none">• stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania prostszych zadań także o kontekście praktycznym <i>ćw. 5, 6 str. 346, zad. 4, 5 str. 347, ćw. 4 str. 351, zad.2, 3, 4 str. 351</i>
<ul style="list-style-type: none">• stosuje twierdzenie sinusów oraz cosinusów do wyznaczenia długości boku trójkąta, miary kąta lub długości promienia okręgu opisanego na trójkącie <i>ćw. 3, 4, 5 str. 354, ćw.7 str. 356, zad.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 str. 357, ćw. 3, 4, 6 str. 361, zad. 1, 2, 4 str. 361</i>

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">• 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
<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie
<ul style="list-style-type: none">• stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej
<ul style="list-style-type: none">• stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je
<ul style="list-style-type: none">• stosuje własności czworokątów wypukłych oraz twierdzenia o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania trudniejszych zadań z planimetrii
<ul style="list-style-type: none">• stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów także o kontekście praktycznym

Poziom (W).

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

<ul style="list-style-type: none">• dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu
--

<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi wzory na pole trójkąta
<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi twierdzenia dotyczące okręgu wpisanego w wielokąt
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące zastosowania twierdzenia sinusów i cosinusów

17. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Poziom (K) lub (P).

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą lub dostateczną, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> • wypisuje wyniki danego doświadczenia <i>ćw. 2, 3, 4 str.34, zad.1, 2 str. 35</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje w typowych sytuacjach regułę mnożenia <i>ćw.1 str. 10, ćw.2, 3, 4, 5 str.11; zad.1, 2, 3, 4, 5 str. 12</i>
<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia w prostych sytuacjach drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia <i>ćw. 4, 5 str.11, zad. 6,7a str. 13</i>
<ul style="list-style-type: none"> • wypisuje permutacje danego zbioru <i>ćw.1 str. 14</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje definicję silni <i>ćw.3, 4 str. 15, zad.9 str.17</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza w prostych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru <i>zad. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 str.16</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń <i>ćw. 1, 2 str.18; zad. 1, 2, 3, 4, 5 str. 19</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami <i>ćw.1, 2, 3 str. 20; zad. 1, 2, 3, 4, 7, 8 str. 21</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość symbolu Newtona <i>ćw.3 str.24, zad.1 str. 25</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza w prostych sytuacjach liczbę kombinacji <i>ćw. 1, 2, 4 str.23, zad. 3, 4, 5 str. 25</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje w prostych sytuacjach regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
<ul style="list-style-type: none"> • określa zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia <i>ćw. 1 str. 33, ćw.4 str.35</i>
<ul style="list-style-type: none"> • określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu <i>ćw. 2, 3, 4 str.34, zad.1, 2 str. 35</i>
<ul style="list-style-type: none"> • określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe, zdarzenia pewne i zdarzenia wykluczające się <i>ćw.2, 3 str. 42</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje w prostych, typowych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych <i>ćw. 1, 2, 3, 4 str.38, zad.1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 str.39</i>
<ul style="list-style-type: none"> • podaje rozkład prawdopodobieństwa <i>zad.1, 2, 3 str.45</i>
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego <i>ćw.2, 3 str.42</i>
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje w prostych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń <i>ćw. 5 str.43,zad.1, 4 str. 43</i>

<ul style="list-style-type: none"> określa iloczyn zdarzeń <i>zad.1 str.43</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza w prostych sytuacjach prawdopodobieństwo warunkowe <i>ćw. 1, 2, 3 str. 47, zad. 1, 2, str.48</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza w prostych sytuacjach prawdopodobieństwo całkowite <i>ćw.1, 2 str.52, zad.1, 2 str. 52</i>
<ul style="list-style-type: none"> ilustruje doświadczenie wieloetapowe za pomocą drzewa <i>ćw. 1, 2, 3, 4 str.56, zad. 1, 2,3 str. 58</i>

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"> stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
<ul style="list-style-type: none"> oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru
<ul style="list-style-type: none"> oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń
<ul style="list-style-type: none"> oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami
<ul style="list-style-type: none"> oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę kombinacji
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania i nierówności, w których występuje symbol Newtona
<ul style="list-style-type: none"> zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w bardziej złożonych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w bardziej złożonych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń
<ul style="list-style-type: none"> stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
<ul style="list-style-type: none"> stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń
<ul style="list-style-type: none"> oblicza w bardziej złożonych sytuacjach prawdopodobieństwo warunkowe
<ul style="list-style-type: none"> oblicza w bardziej złożonych sytuacjach prawdopodobieństwo całkowite
<ul style="list-style-type: none"> ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń

Poziom (W).

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

<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wzór dwumianowy Newtona do rozwinięcia wyrażeń postaci $(a + b)^n$ i wyznaczania współczynników wielomianów
<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia zależności, w których występuje symbol Newtona
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące niezależności zdarzeń
<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń

18. STATYSTYKA

Poziom (K) lub (P).

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą lub dostateczną, jeśli:

<ul style="list-style-type: none">• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę <i>ćw.1, 2, 4 str.74, zad. 1, 3, 4, 5 str.76, ćw.1, 2, 3, 4, 5 str.78, zad.1 str. 79</i>
<ul style="list-style-type: none">• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie <i>ćw. 3 str. 75, zad. 2 str. 76, zad.3, 4, 5 str.80</i>
<ul style="list-style-type: none">• oblicza wariancję i odchylenie standardowe <i>ćw.1, 2, 3, 4, 5 str.83, zad.1, 2 str.85</i>
<ul style="list-style-type: none">• oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami <i>ćw.1, 2, 3, 4 str.88, zad.1, 2, 3 str.90</i>

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">• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych na różne sposoby
<ul style="list-style-type: none">• wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań
<ul style="list-style-type: none">• oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby

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

<ul style="list-style-type: none">• porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym
<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki

19. STEREOMETRIA

Poziom (K) lub (P).

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą lub dostateczną, jeśli:

<ul style="list-style-type: none">• wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne <i>ćw. 2, 3, 4 str. 147, zad.1, 2 str. 148</i>
<ul style="list-style-type: none">• wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę <i>zad.3 str. 148</i>
<ul style="list-style-type: none">• określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu <i>ćw. 1, 2 str. 149</i>
<ul style="list-style-type: none">• wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)
<ul style="list-style-type: none">• oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa prostego <i>ćw. 3, 4 str. 150, zad. 1, 2, 3 str. 151, ćw. 1, 2, 3, 4, 5 str. 158, zad. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 str. 159</i>
<ul style="list-style-type: none">• rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu <i>ćw. 5 str. 150, zad. 4 str. 151, zad. 5 str. 151</i>
<ul style="list-style-type: none">• oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego <i>ćw. 1, 2, 3 str. 152, zad. 1, 2, 3, 4, 5 str. 153</i>
<ul style="list-style-type: none">• oblicza objętości graniastosłupa i ostrosłupa prawidłowego <i>ćw. 1, 2, 3, 4, 5 str. 154, zad. 1, 2, 3, 4, 5, 6 str. 155, ćw. 1, 2, 3, 4, 5 str. 161, zad. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 str. 162</i>
<ul style="list-style-type: none">• wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy <i>ćw.1 str. 164</i>

<ul style="list-style-type: none"> wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy <i>ćw. 1 str. 167</i>
<ul style="list-style-type: none"> wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu <i>wskaz kąt między ścianami bocznymi czworoscianu</i>
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną <i>ćw.1, 2, 3, 4, 5, 6 str. 164, zad.1, 2, 3, 4, 5 str. 166, ćw. 2,3 str. 168, z. 1,2,3,4,5,6 str. 169</i>
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu <i>zad. 4, 6, 7, 8 str. 201, zad. 2, 3, 4, 5 str. 202</i>
<ul style="list-style-type: none"> wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej <i>kąt rozwarcia stożka</i>
<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przekroje wielościanu i bryły obrotowej <i>ćw.1, 2, 3, 4, 5 str. 170, zad.1, 2, 4 str. 172, ćw. 1, 2 str. 173</i>
<ul style="list-style-type: none"> oblicza w prostych sytuacjach pole powierzchni i objętość bryły obrotowej <i>ćw. 1, 2, 3, 4 str. 175, zad. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 str. 176, ćw. 2, 3, 4, 5, 6 str. 178, ćw. 2, 3, 4, 5, 6 str. 178, zad. 1, 2, 3, 4, 6 str. 179, zad. 1, 2, 3, 4 str. 187</i>
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej <i>zad.6 str. 176, ćw. 3, 6 str. 178, zad. 1, 2, 3 str. 179, ćw. 1, 2 str. 181, zad. 1, 2, 3, 4, 5 str. 182</i>
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych <i>ćw. 1, 2, 3 str. 186</i>

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"> przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni
<ul style="list-style-type: none"> stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu
<ul style="list-style-type: none"> oblicza pola przekrojów wielościanu
<ul style="list-style-type: none"> oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu oraz między ścianą wielościanu a jego przekrojem
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej
<ul style="list-style-type: none"> oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli
<ul style="list-style-type: none"> oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w walec i opisanych na walcu
<ul style="list-style-type: none"> oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w stożek i opisanych na stożku
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje podobieństwo brył w rozwiązaniach zadań

Poziom (W).

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

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące stereometrii |
| <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych |

20. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE

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

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

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb |
| <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza proste dowody dotyczące nierówności |
| <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza proste dowody dotyczące własności figur płaskich |

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"> przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb |
| <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności |
| <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich |

Poziom (**W**).

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

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowód nie wprost |
|---|

21. POWTÓRZENIE

Wymagania dotyczące powtarzanych wiadomości zostały opisane w propozycjach przedmiotowego systemu oceniania.