

Wymagania edukacyjne i przedmiotowy system oceniania uczniów dla uczniów klas liceum i technikum w Zespole Szkół w Dąbrowie Tarnowskiej

1. Podstawa prawna:

- Statut Zespołu Szkół w Dąbrowie Tarnowskiej
- Podstawa programowa - matematyka
- Program nauczania matematyki w klasach 1-4 szkoły ponadpodstawowej /liceum/ i 1-5 szkoły ponadpodstawowej /technikum/
- Wewnątrzszkolny system oceniania

2. Ogólne zasady i kryteria oceniania:

- Każdy uczeń jest oceniany zgodnie z zasadami PSO, WSO.
- Ocenie podlegają wszystkie formy aktywności ucznia.
- Oceny są jawne dla ucznia i jego rodziców/opiekunów prawnych. Wszystkie prace pisemne są archiwizowane -każdy nauczyciel przechowuje prace swoich uczniów do rozpoczęcia kolejnego roku szkolnego. Poprawione prace są udostępniane uczniom na lekcji, podczas której nauczyciel omawia sprawdzian. Jeśli uczeń jest nieobecny, praca jest udostępniana w czasie konsultacji/ w terminie ustalonym przez nauczyciela. Na wniosek rodziców/opiekunów prawnych ucznia sprawdzone i ocenione prace kontrolne są udostępniane do wglądu podczas wywiadówek i konsultacji.
- Uczeń ma prawo do zgłoszenia nieprzygotowania do lekcji /1 na semestr/. Zgłoszenie nie dotyczy nieprzygotowania do zapowiedzianych sprawdzianów i kartkówek.
- Uczeń jest zobowiązany do przynoszenia na lekcje matematyki zeszytu, podręcznika /może być jeden na ławkę/, przyborów do pisania i kreślenia.

3. Formy oceniania wiedzy i umiejętności uczniów:

Kryteria oceniania

- Nauczyciel ma obowiązek poprawy prac pisemnych w terminie do 2 tygodni od daty ich przeprowadzenia.
- W przypadku nieobecności nauczyciela w dniu zapowiedzianego sprawdzianu, sprawdzian zostaje przesunięty na lekcję następną.
- Korzystanie z niedozwolonych źródeł w czasie prac pisemnych, odpowiedzi ustnej wiąże się z otrzymaniem oceny niedostatecznej i ocena ta nie podlega poprawie.
- Uczeń na lekcji nie może korzystać z telefonu komórkowego, odtwarzaczy muzycznych itp.
- Uczeń może nie być klasyfikowany, jeżeli brak jest podstaw / ma mniej niż 3 oceny/ do wystawienia oceny z powodu jego nieobecności na zajęciach edukacyjnych przekraczających połowę czasu przeznaczanego na te zajęcia w szkolnym planie nauczania.
- Uczeń nieobecny na lekcji/lekcjach zobowiązany jest do nadrobienia materiału we własnym zakresie, co może być zweryfikowane przez nauczyciela w formie kartkówki, sprawdzenia zadania domowego, czy odpowiedzi ustnej.
- Uczeń nie może się tłumaczyć, że nie wiedział, jak odrobić pracę domową. Powinien zawsze pokazać notatki, z których wynika, że podejmował próby rozwiązania zadania. Nauczyciel może zadać pracę domową po każdej lekcji, którą uczeń ma obowiązek wykonać. Zadania domowe mogą być sprawdzone w formie krótkiej kartkówki lub odpowiedzi ustnej.
- Ocena klasyfikacyjna śródroczna i roczna nie jest średnią arytmetyczną ocen bieżących. Jest wystawiana w oparciu o wymagania edukacyjne.
- W przypadku oceny rocznej nauczyciel bierze pod uwagę ocenę za pierwszy semestr. Końcoworoczna ocena może być pozytywna, jeżeli uczeń uzyskał pozytywne oceny z każdego z 2 semestrów.
- warunkiem koniecznym uzyskania oceny pozytywnej na semestr jest zaliczenie wszystkich sprawdzianów pisemnych na ocenę pozytywną, chyba, że w szczególnych przypadkach nauczyciel zdecyduje inaczej. Ponadto bierze się pod uwagę inne aspekty oceniania czyli aktywność na lekcji, frekwencje, zaangażowanie w proces samokształcenia, systematyczność.
- Warunki uzyskania oceny wyższej niż przewidywana - zgodnie ze statutem szkoły.

- Po klasyfikacji końcoworocznej uczeń, któremu przysługuje prawo do przystąpienia do egzaminu poprawkowego w sesji poprawkowej otrzymuje od nauczyciela uczącego zakres wiadomości i umiejętności obowiązujących go na egzaminie.
- Egzamin poprawkowy składa się z części pisemnej i ustnej. Zadania na egzamin ustala nauczyciel zgodnie z realizowanym w danym roku szkolnym materiałem nauczania. Obie części egzaminu punktowane i oceniane są oddzielnie, ocena końcowa wynika z sumy uzyskanych punktów.
- Sytuacje nie wynikające z PSO podlegają regulaminowi WSO i Statutowi Szkoły.

Sprawdziany pisemne /1 godzina lekcyjna/

- Sprawdziany pisemne (po większej partii materiału lub po zakończonym dziale) są obowiązkowe i zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem, z wpisem terminu do dziennika. Sprawdziany poprzedzają lekcje powtórzeniowe i utrwalające dany materiał. Przed sprawdzianem nauczyciel informuje uczniów o zakresie sprawdzanych umiejętności i wiadomości oraz o wadze oceny /2 lub 1/
- Uczeń nieobecny na sprawdzianie pisemnym musi go napisać w terminie uzgodnionym z nauczycielem, nie później niż w ciągu 2 tygodni od jego powrotu do szkoły. W wypadku przedłużającej się nieobecności / ciągłej np. pobyt w szpitalu/ stosowane są procedury uzgodnione z nauczycielem matematyki, uczniem, rodzicami, wychowawcą.
- Każdy sprawdzian pisemny napisany na ocenę niedostateczną uczeń ma obowiązek poprawić w terminie ustalonym przez nauczyciela w ciągu 2 tygodni od uzyskania oceny, poprawa odbywa się w czasie dostępności nauczyciela. Pozostałe oceny ze sprawdzianów mogą podlegać poprawie. Ocena otrzymana z poprawy jest wpisywana do dziennika obok oceny ze sprawdzianu i jest tej samej wagi. Oceny ze sprawdzianu wpisywane są na czerwono.
- Wpis „0” oznacza zaległości ucznia wynikające z nieobecności na sprawdzianie, kartkówce lub innej formy kontrolowania wiedzy.
- Ocenianie wg skali procentowej w WSO

Liceum i technikum	
0-40%	Niedostateczny (ndst)
41%- 55%	Dopuszczający (dop)
56%- 70%	Dostateczny (dst)
71%- 85%	Dobry (db)
86%- 100%	Bardzo dobry (bdb)
> 100%	Celujący (cel), gdy w treści sprawdzianu pojawiły się zadania wykraczające poza materiał, a obowiązkowe zostały wykonane prawidłowo

- Diagnozy oraz próbne matury nie podlegają poprawie. Diagnozy po szkole podstawowej nie wliczają się do średniej.

Kartkówki (10-20 min)

- Mają na celu szybkie sprawdzenie wiadomości zarówno teoretycznych jak i praktycznych oraz, w wypadku kartkówek z zadań domowych- kontrole samodzielności wykonywania zadań.
- Obejmują zakres wiadomości i umiejętności z 2-4 ostatnich tematów lub pewnej krótkiej partii materiału stanowiącego jedną całość.
- Kartkówki mogą być zapowiedziane lub nie.
- W przypadku otrzymania oceny niedostatecznej z kartkówki uczeń może ją poprawić.
- Nauczyciel może zastosować inną punktację niż wyżej przy poprawie kartkówki, jednak każdorazowo informuje uczniów o punktacji (zarówno z poszczególnych zadań jak i ilości uzyskanych punktów na poszczególne oceny).

0- 49%	niedostateczny
50%- 60%	dopuszczający
61%- 78%	dostateczny
79%- 90%	dobry
91%- 100%	bardzo dobry

Odpowiedzi ustne

- Uczeń może być zapytany na lekcji, bez wcześniejszej zapowiedzi.
- Zakres odpowiedzi obejmuje wiadomości i umiejętności z danego działu
- Odpowiedź ustna nie podlega poprawie.
- Pytania, na które udzielana jest odpowiedź obejmują różne poziomy wymagań.
- Ocena z odpowiedzi jest jawna i uzasadniana na bieżąco.

Inne formy aktywności

- Aktywność na lekcji oceniana jest plusami i stosuje się przelicznik 3 plusy = 5.
- Uczeń może brać udział w konkursach, za zakwalifikowanie się do kolejnego etapu otrzymują nagrodę w postaci np. oceny
- praca własna ucznia- uczeń może otrzymać ocenę za pracę własną, gdy samodzielnie rozwiązuje zadanie/problem matematyczny, a następnie prezentuje swoje rozumowanie na tablicy. Przy ocenie pracy ucznia w grupie uwzględnia się następujące zachowania ucznia
- stara się zrozumieć zadany problem;
 - trzyma się tematu;
 - szuka odpowiedzi na zadane pytania;
 - wskazuje pomysły na rozwiązanie problemu;
 - stara się stworzyć przyjemną atmosferę i zachęca innych do pracy;
 - przyjmuje na siebie określoną rolę i wywiązuje się z niej;
 - dba o jakość pracy, przyjmuje reguły pracy w grupie

4. Ocenianie uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi

W stosunku do ucznia, u którego stwierdzono specyficzne trudności w nauce uniemożliwiające sprostanie wymogom edukacyjnym wynikającym z realizowanego programu nauczania, potwierdzone pisemną opinią poradni psychologiczno-pedagogicznej lub innej upoważnionej do tego jednostki – nauczyciel stosuje obniżenie wymagań jednak są one nie mniejsze niż opisane wymagania na ocenę dopuszczającą.

Ocenianie wg skali procentowej dla uczniów mających obniżone wymagania

0-30%	niedostateczny
31%- 46%	dopuszczający
47%- 63%	dostateczny
64%- 80%	dobry
81%- 95%	bardzo dobry
96%- 100%	celujący

5. Dodatkowe informacje wpisywane do dziennika mające charakter informacyjny

- np. nieprzygotowanie do lekcji
- bz- brak zadania
- wyniki procentowe z diagnoz, próbnych egzaminów itp.
- (0) jako informacja o nieprzystąpieniu do sprawdzianu/kartkówki itp.
- plusy/minusy jako informacja o pracy ucznia

6. Wymagania ogólne na poszczególne oceny

Ocena celująca

otrzymuje uczeń, który posiada wiedzę i umiejętności znacznie wykraczającą poza wymagania edukacyjne wynikające z podstawy programowej i z realizowanego przez nauczyciela programu nauczania oraz

- twórczo rozwija własne uzdolnienia i zainteresowania
- bierze udział i osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach matematycznych
- pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania
- bierze udział w zajęciach pozalekcyjnych

Ocena bardzo dobra

otrzymuje uczeń, który bardzo dobrze opanował wiadomości i umiejętności wynikające z podstawy programowej i z realizowanego przez nauczyciela programu nauczania oraz potrafi

- sprawnie rachować
- samodzielnie rozwiązywać zadania

- wykazywać się znajomością definicji i twierdzeń oraz umiejętnością ich zastosowania w zadaniach
- posługiwać się poprawnym językiem matematycznym
- samodzielnie zdobywać wiedzę
- przeprowadzać rozmaite rozumowania matematyczne

Ocena dobra

otrzymuje uczeń, który dobrze opanował wiadomości i umiejętności wynikające z podstawy programowej i z realizowanego przez nauczyciela programu nauczania oraz potrafi

- samodzielnie rozwiązywać typowe zadania
- wykazać się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć, twierdzeń, algorytmów itp.
- posługiwać się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia
- sprawnie rachować
- przeprowadzać proste rozumowania dedukcyjne

Ocena dostateczna

otrzymuje uczeń, który nie opanował w pełni wiadomości i umiejętności wynikające z podstawy programowej i z realizowanego przez nauczyciela programu nauczania, ale wykazuje się

- znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i algorytmów
- stosuje poznane wzory i twierdzenia w rozwiązywaniu typowych zadań i ćwiczeń
- wykonuje proste obliczenia i przekształcenia matematyczne

Ocena dopuszczająca

otrzymuje uczeń, który ma braki w opanowaniu treści zawartych w podstawie programowej i w realizowanym programie, ale braki te nie przekreślają możliwości uzyskania przez ucznia podstawowej wiedzy z danych zajęć edukacyjnych e ciągu dalszej nauki i potrafi

- samodzielnie wykonać ćwiczenia i zadania o niewielkim stopniu trudności
- wykazać się znajomością i rozumieniem najprostszych pojęć oraz algorytmów
- operować najprostszymi obiektami abstrakcyjnymi (liczbami, zbiorami, zmiennymi, zbudowanymi z nich wyrażeniami)

Ocena niedostateczna

otrzymuje uczeń, który nie opanował wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej i określonych w realizowanym programie nauczania a braki te uniemożliwiają dalsze zdobywanie wiedzy z danych zajęć edukacyjnych a także

- nie radzi sobie ze zrozumieniem najprostszych pojęć, algorytmów, twierdzeń
- popełnia rażące błędy rachunkowe
- nie potrafi wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań.

7. Szczegółowe kryteria – podział na działy matematyki realizowane w klasach 1-4 liceum i 1-5 technikum, poziom podstawowy

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

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

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)

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

1.

LICZBY RZECZYWISTE /MATEMATYKA 1, poziom podstawowy/

Poziom (K) lub (P)

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

• podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
• stosuje cechy podzielności liczb
• podaje dzielniki danej liczby naturalnej
• oblicza NWD i NWW
• porównuje liczby wymierne
• podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych
• zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną, odczytuje z osi liczbowej współrzędną danego punktu
• przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach
• wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem czy z niedomiarem
• wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe
• wykonuje proste działania w zbiorach liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych
• oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej
• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego; włącza czynnik pod znak pierwiastka kwadratowego (proste przypadki)
• wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$
• przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe (proste przypadki)
• oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie
• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki)
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)
• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
• wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu (proste przypadki)
• oblicza procent danej liczby
• oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
• wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent
• posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych

Poziom (R) lub (D)

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

• przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych
• stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
• konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
• wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
• wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych (trudniejsze przypadki)
• zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły

• porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
• wyznacza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach
• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka dowolnego stopnia, włącza czynnik pod pierwiastek dowolnego stopnia
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\sqrt[3]{a}$
• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki)
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki)
• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowodnienia równości wyrażeń
• 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
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

2.

JĘZYK MATEMATYKI

Poziom (K) lub (P)

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

• posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
• opisuje symbolicznie dane zbiory
• wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące
• posługuje się pojęciami iloczynu, sumy oraz różnicy zbiorów
• zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
• wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami
• wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza je na osi liczbowej
• rozwiązuje proste nierówności liniowe, sprawdza, czy dana liczba spełnia daną nierówność
• zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
• zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in \mathbf{R}: x \geq -4 \wedge x < 1\} = [-4; 1)$
• wyłącza wskazany jednomian przed nawias w sumie algebraicznej
• mnoży sumy algebraiczne przez siebie oraz redukuje wyrazy podobne w otrzymanej sumie
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
• stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
• stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania prostych równań i nierówności
• oblicza wartość bezwzględnej liczby rzeczywistej
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $ x = a$, $ x < a$

Poziom (R) lub (D)

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

• wyznacza iloczyn, sumę i różnicę danych zbiorów oraz dopełnienie zbioru
• zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
• wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych
• przeprowadza proste dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych

<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a + b\sqrt{d}$
<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"> • stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności (trudniejsze przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
<ul style="list-style-type: none"> • upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności
<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzory skróconego mnożenia

Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi podzielności liczb (trudniejsze przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów, przekształcania wyrażeń algebraicznych i własności wartości bezwzględnej

3.

UKŁADY RÓWNAŃ

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dana para liczb spełnia dany układ równań
<ul style="list-style-type: none"> • do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje układy równań metodą podstawiania (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> • określa, ile rozwiązań ma dany układ równań (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych

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"> • zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe
<ul style="list-style-type: none"> • dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem
<ul style="list-style-type: none"> • określa, ile rozwiązań ma dany układ równań
<ul style="list-style-type: none"> • dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje układy równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia
<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje rozwiązanie układu nieoznaczonego
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych

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 układów równań, w tym np. układów równań liniowych z trzema (lub więcej) niewiadomymi, oraz ich zastosowania w zadaniach tekstowych

4.

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 (grafem, tabelą, wykresem, opisem słownym, wzorem)
<ul style="list-style-type: none"> • poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedziła, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji

<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji (w przypadku nieskomplikowanego wykresu)
<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
<ul style="list-style-type: none"> • określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje argument odpowiadający podanej wartości funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji (w prostych przypadkach)
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych (w prostych przypadkach)
<ul style="list-style-type: none"> • rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem
<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 $y = f(x)$
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych
<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współczynnik proporcjonalności
<ul style="list-style-type: none"> • podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, jeśli zna współrzędne punktu należącego do wykresu
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ dla danego $a > 0$ i $x > 0$

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"> • rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w sytuacjach praktycznych
<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia daną funkcję na różne sposoby w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie wykresu funkcji odczytuje rozwiązania równania $f(x) = m$ dla ustalonej wartości 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 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 wykresy funkcji spełniającej podane warunki w trudniejszych przypadkach oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu

Poziom (W)

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

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

5.

FUNKCJA 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"> • rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem

• oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie
• wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
• oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej
• interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej
• wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
• odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność
• wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty
• wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
• sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej
• przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
• sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe
• stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej
• rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną
• określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej
• rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne

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

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
• wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty
• udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej

6.

PLANIMETRIA

Poziom (K) lub (P)

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

• rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne
• stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie w prostych przypadkach
• sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
• udowadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania (proste przypadki)

• wykorzystuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
• udowadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki)
• zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań
• sprawdza, czy dane figury są podobne
• oblicza długości boków figur podobnych
• stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
• wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne
• rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa
• udowadnia równoległość prostych, stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa
• stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w prostych przypadkach

Poziom (R) lub (D)

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

• przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie
• oblicza sumę miar kątów danego wielokąta
• oblicza liczbę boków wielokąta, jeśli ma daną sumę miar jego kątów wewnętrznych
• stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych
• rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów
• rozwiązuje zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa
• stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań

Poziom (W)

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

• przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa oraz twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa
• stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w zadaniach wymagających przeprowadzenia dowodu
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawiania i podobieństwa figur
• przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie

7.

WSTĘP DO FUNKCJI KWADRATOWEJ

Poziom (K) lub (P)

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

• szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności
• sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej
• szkicuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności
• ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu funkcji $f(x) = ax^2$
• przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie
• oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego
• oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii
• ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, jeśli ma dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu

Poziom (R) lub (D)

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

• szkicuje wykres funkcji kwadratowej i podaje jej własności
• znajduje współczynniki funkcji kwadratowej, jeśli zna współrzędne punktów należących do jej wykresu
• znajduje współczynniki funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej własnościach, np. zbiorze wartości, maksymalnych przedziałach monotoniczności

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"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej |

8.

FUNKCJA KWADRATOWA /MATEMATyka 2, poziom podstawowy/

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności
<ul style="list-style-type: none"> • podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, wyznacza równanie osi symetrii paraboli
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej oraz opisuje jej własności
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia
<ul style="list-style-type: none"> • określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika a i wyróżnika Δ
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje
<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisujące daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki

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 równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania dwukwadratowe
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równanie, które można sprowadzić do równania kwadratowego, np. stosując podstawienie $t = x , t \geq 0$
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje równania kwadratowe do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych

- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania kwadratowe

Poziom (W)

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

- wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego
- udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

9.

WIELOMIANY

Poziom (K) lub (P)

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

• podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników
• zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach
• zapisuje wielomian w sposób uporządkowany
• oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
• wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień
• szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego
• określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
• podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów
• oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
• stosuje wzory na sześćcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę i różnicę sześciąt
• przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia
• rozkłada w prostych przypadkach wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias
• rozwiązuje proste równanie wielomianowe
• podaje w prostych przypadkach przykład wielomianu, znając jego stopień i pierwiastek
• wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej w prostych przypadkach
• dzieli wielomian przez dwumian $x - a$
• sprawdza poprawność wykonanego dzielenia
• zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$
• sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia
• wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$
• określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu o współczynnikach całkowitych
• sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki; rozwiązuje równanie wielomianowe z wykorzystaniem twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu w prostych przypadkach
• opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę w prostych przypadkach

Poziom (R) lub (D)

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

• wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki
• stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów
• stosuje wzory $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$ oraz $a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2} \cdot b + \dots + a \cdot b^{n-2} + b^{n-1})$
• rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia
• rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów
• sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$ bez wykonywania dzielenia
• dzieli wielomian przez dwumian $x - a$, stosując schemat Hornera

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące podzielności wielomianu
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania wielomianowe, stosując twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe

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 wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu
<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowód twierdzenia o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci $x - a$ (algorytm Hornera) w szczególnym przypadku
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów

10.

FUNKCJE WYMIERNE

Poziom (K) lub (P)

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

<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)
<ul style="list-style-type: none"> przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ gdzie $a \neq 0$, wzdłuż osi OX albo wzdłuż osi OY, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
<ul style="list-style-type: none"> dobiera wzór funkcji do jej wykresu
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
<ul style="list-style-type: none"> upraszcza wyrażenia wymierne w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania wymierne w prostych przypadkach, podaje i uwzględnia założenia
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych

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"> szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki
<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$, gdzie $x \in \mathbf{R} \setminus \{p\}$ i $a \neq 0$, i wyznacza równania jej asymptot
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku
<ul style="list-style-type: none"> wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
<ul style="list-style-type: none"> określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek
<ul style="list-style-type: none"> przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych, wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
<ul style="list-style-type: none"> stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności

Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> przekształca wzór funkcji danej w postaci $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ do postaci $f(x) = \frac{r}{x-p} + q$ oraz szkicuje jej wykres
<ul style="list-style-type: none"> stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności

11.

TRYGONOMETRIA

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków
<ul style="list-style-type: none"> podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30°, 45°, 60°
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej
<ul style="list-style-type: none"> podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań praktycznych
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku
<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzory: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$ do obliczania wartości wyrażenia
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a: $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
<ul style="list-style-type: none"> rozdziela czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności
<ul style="list-style-type: none"> oblicza pola czworokątów
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich w prostych przypadkach

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 długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa
<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach praktycznych
<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych α i $90^\circ - \alpha$
<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, gdy dany jest tangens kąta; znając wartość tangensa kąta wypukłego, rysuje ten kąt w układzie współrzędnych

<ul style="list-style-type: none"> • stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzór Herona do obliczania pola trójkąta
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związki miarowe w czworokątach
<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi prawdziwości wzoru $P = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$

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 Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach

12.

PLANIMETRIA

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje kąty środkowe w okręgu
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • określa wzajemne położenie dwóch okręgów, gdy dane są promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole koła i pole wycinka koła
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole figury, stosując wzór na pole koła, i pole wycinka koła w prostych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> • określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z promieniem okręgu
<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • opisuje własności wielokątów foremnych
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, znając sumę miar jego kątów wewnętrznych
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremnym w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym
<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta

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"> • wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka kołowego
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania zadań
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w trudniejszych przypadkach

<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ do obliczania pola trójkąta
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$
<ul style="list-style-type: none"> • bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym

Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> • udowadnia zależności w wielokątach foremnych o podwyższonym stopniu trudności
<ul style="list-style-type: none"> • zna i potrafi wykonać konstrukcję pięciokąta foremnego
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowód twierdzenia o kątach środkowym i wpisanym w okręgu oraz o kątach wpisanych, opartych na tym samym łuku
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na wielokącie foremnym lub wpisanego w wielokąt foremny
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i dowód twierdzenia cosinusów
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z planimetrii z zastosowaniem trygonometrii o podwyższonym stopniu trudności
<ul style="list-style-type: none"> • udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • udowadnia, że dwusieczne kątów wewnętrznych trójkąta przecinają się w jednym punkcie

13. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA / MATEMATYKA 3, poziom podstawowy/

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym
<ul style="list-style-type: none"> • upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu-oraz szkicuje ten wykres
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji wykładniczej i podaje jej własności
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych albo przez symetrię względem osi układu współrzędnych, i podaje jej własności
<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"> • odczytuje z tablic przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie – w prostych przypadkach

<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych albo symetrię względem osi układu współrzędnych
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym, korzystając z własności funkcji wykładniczej lub funkcji logarytmicznej – w prostych przypadkach

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 twierdzenia o działaniach na potęgach – w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej – w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji, stosując złożenie przekształceń
<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności
<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu i liczby logarytmowanej
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń
<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, np. dotyczących wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące monotoniczności funkcji logarytmicznej, w tym zadania z parametrem
<ul style="list-style-type: none"> • udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. $\log_2 3$

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 funkcji wykładniczej i logarytmicznej
<ul style="list-style-type: none"> • udowadnia twierdzenia o działaniach na logarytmach

14.

GEOMETRIA ANALITYCZNA

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> • oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzór na odległość punktów w zadaniach dotyczących wielokątów – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania zadań – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza odległość punktu od prostej
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania zadań – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • podaje równanie okręgu o danych środku i promieniu
<ul style="list-style-type: none"> • podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu
<ul style="list-style-type: none"> • podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej opisanych danymi równaniami
<ul style="list-style-type: none"> • podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, z których jedno jest równaniem okręgu lub paraboli, a drugie równaniem prostej – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne obrazów punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych

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 odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących wielokątów – w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania zadań – w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych danymi równaniami
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje w zadaniach równanie okręgu – w bardziej złożonych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje w zadaniach własności stycznej do okręgu – w bardziej złożonych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje algebraicznie układy równań, z których jedno jest równaniem okręgu lub paraboli, a drugie – równaniem prostej; podaje ich interpretację geometryczną – w bardziej złożonych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań dotyczących okręgów i wielokątów – w bardziej złożonych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności symetrii osiowej i symetrii środkowej – w trudniejszych przypadkach

Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej – o znacznym stopniu trudności
--

15.

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
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres ciągu
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość) – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
<ul style="list-style-type: none"> • bada monotoniczność ciągu – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów arytmetycznych
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica
<ul style="list-style-type: none"> • określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów geometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
<ul style="list-style-type: none"> • określa monotoniczność ciągu geometrycznego
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach

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 – w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> badania monotoniczności ciągów
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny – w trudniejszych przypadkach
<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"> stosuje własności ciągu arytmetycznego oraz wzory na sumę jego wyrazów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, w tym w zadaniach tekstowych
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego – w zadaniach różnego typu
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami
<ul style="list-style-type: none"> stosuje w zadaniach własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego, w tym wzory na sumę n początkowych wyrazów tych ciągów, również w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym – w trudniejszych przypadkach

Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu

16.

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 zestawu danych
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje informacje ze skali centylowej – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych
<ul style="list-style-type: none"> oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami

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 przedstawionych różnymi sposobami
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje informacje ze skali centylowej – w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami
<ul style="list-style-type: none"> oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach

Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki
--

17.

RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA /MATEMATYKA 4, poziom podstawowy/

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> wypisuje wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia
<ul style="list-style-type: none"> stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w typowych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> przedstawia drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia – w prostych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> wypisuje wszystkie możliwe permutacje danego zbioru

• wykonuje obliczenia, stosując definicję silni
• oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w prostych sytuacjach
• oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w prostych sytuacjach
• oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w prostych sytuacjach
• stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w prostych sytuacjach
• określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia
• opisuje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu
• określa zdarzenia: przeciwne, niemożliwe, pewne i wykluczające się
• stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w typowych sytuacjach
• oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
• stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach
• podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą
• przedstawia za pomocą tabeli rozkład zmiennej losowej
• oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w prostych przypadkach

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 obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w złożonych sytuacjach
• oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w złożonych sytuacjach
• oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w złożonych sytuacjach
• oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w złożonych sytuacjach
• wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych
• stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w złożonych sytuacjach
• stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
• rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa

Poziom (W)

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

• stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa

18.

GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

Poziom (K) lub (P)

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

• wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne
• wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę
• określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu; sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi
• wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)
• oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa oraz ostrosłupa
• rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu
• oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego – w prostych przypadkach
• oblicza objętość graniastosłupa prostego i ostrosłupa prawidłowego
• wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy
• wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy – w prostych przypadkach
• wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu – w prostych przypadkach
• rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną

<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w prostych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> • zaznacza na rysunku prostopadłościanu jego przekroje
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole danego przekroju – w prostych sytuacjach

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 funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu – w złożonych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w trudnych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola przekrojów prostopadłościanu, również z wykorzystaniem trygonometrii

Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielościanów i ich przekrojów
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach

19.

BRYŁY OBROTOWE

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka)
<ul style="list-style-type: none"> • zaznacza przekrój osiowy walca i stożka oraz przekroje kuli
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole powierzchni i objętość bryły obrotowej – w prostych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka – w prostych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w prostych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych – w prostych przypadkach

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 funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w złożonych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje podobieństwo brył i skalę podobieństwa brył podobnych podczas rozwiązywania zadań

Poziom (W)

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

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w 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, stosując metodę równoważnego przekształcania tezy
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost w prostych sytuacjach
<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 całkowitych
<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności (np. wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną)

- | |
|--|
| • stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy – w trudnych sytuacjach |
| • przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich |
| • przeprowadza dowody nie wprost – w trudnych sytuacjach |

Poziom (W)

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

- | |
|---|
| • przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej na poziomie (W) z innych działów |
|---|

21. POWTÓRZENIE

Wymagania dotyczące powtarzanych wiadomości zostały opisane w propozycjach przedmiotowego systemu oceniania dla klas pierwszej, drugiej i trzeciej. Z kolei te z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i stereometrii są opisane powyżej.