

*Wymagania na ocenę dopuszczającą.*

*Wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą.*

*Wymagania na ocenę dobrą zawierają wymagania na ocenę dostateczną i dopuszczającą*

*Wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą*

*Wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na ocenę bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą*

**Uczeń powinien otrzymać ocenę:**

**dopuszczającą**

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące 40–60% wymagań podstawowych,

**dostateczną**

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące powyżej 60 % wymagań podstawowych.

**dobłą**

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące do 75% wymagań dopełniających

**bardzo dobrą**

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące powyżej 75% wymagań dopełniających.

**celującą**

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności zawarte w wymaganiach wykraczających.

## I. WIELOMIANY

**Uczeń:**

PODSTAWOWE	
K	P
potrafi rozpoznać wielomian jednej zmiennej rzeczywistej;	sprawnie przekształca wyrażenia zawierające wzory skróconego mnożenia stopnia 3;
potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej;	potrafi usunąć niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia na sumę (różnicę sześcianów)
potrafi podać przykład wielomianu określonego stopnia	potrafi zastosować wzór $a^n - b^n$
potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danego argumentu;	potrafi podzielić wielomian przez dwumian liniowy za pomocą schematu Hornera;
Zna tw. Bezou i algorytm Hornera	potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu;
potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów;	potrafi stosować twierdzenie Bezouta w rozwiązywaniu zadań;
zna następujące wzory skróconego mnożenia:	potrafi stosować twierdzenie o reszcie w rozwiązywaniu zadań;
$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$	potrafi rozłożyć wielomian na czynniki metodą wyłączania czynnika przed nawias i grupowania wyrazów
$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$	potrafi rozwiązywać równania wielomianowe, które wymagają umiejętności rozkładania wielomianów na czynniki poprzez wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia lub metody grupowania wyrazów;
$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$ ; $a^n - b^n$	
Potrafi sprawdzić, czy liczba jest pierwiastkiem wielomianu	
potrafi podzielić wielomian przez dwumian	

potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączenie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie metody grupowania wyrazów;	
Potrafi rozwiązać równanie wielomianowe w postaci iloczynowej	

DOPEŁNIAJĄCE	
R	D
potrafi sprawnie wykonywać działania na wielomianach;	potrafi rozwiązywać równania wielomianowych o różnym stopniu trudności;
rozkłada wyrażenia na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia na sześciiany;	Przeprowadza dowody z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia
stosuje wzory skróconego mnożenia na sześciiany do rozwiązywania różnych zadań;	Rozwiązuje równania dwukwadratowe
przeprowadza proste dowody algebraiczne z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia stopnia 2;	
potrafi wykorzystać podzielność wielomianów w rozwiązywaniu zadań;	
potrafi sprawnie rozkładać wielomiany na czynniki (w tym stosując „metodę prób”);	
potrafi rozwiązywać równania wielomianowe;	
Znajduje pierwiastki całkowite wielomianu	

WYKRACZAJĄCE
W
potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące wielomianów, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów

## II. UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE

Uczeń:

PODSTAWOWE	
K	P
zna pojęcie ułamka algebraicznego jednej zmiennej	potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych
potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego	rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej
potrafi podać przykład ułamka algebraicznego o zadanej dziedzinie	potrafi rozwiązywać równania wymierne, gdzie licznik i mianownik są zapisane w postaci iloczynowej
potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych, określając warunki wykonalności tych działań	
potrafi wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych	
zna definicję równania wymiernego	
potrafi rozwiązywać proste równania wymierne	
wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi,	

**PODSTAWOWE**

K	P
nazywamy proporcjonalnością odwrotną potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności	
zna definicję funkcji homograficznej $y = \frac{a}{x}$ , gdzie $x \neq 0$	
potrafi zapisać wzór funkcji $y = \frac{a}{x}$ , do postaci $y = \frac{k}{x-p} + q$ po przesunięciu	
potrafi naszkicować wzór funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$	
potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$	

**DOPEŁNIAJĄCE**

R	D
potrafi sprawnie wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych	potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi: arytmetyczną, geometryczną, średnią kwadratową)
potrafi rozwiązywać równania wymierne	potrafi rozwiązywać równania wymierne z parametrem
potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym proste z parametrem)	
potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o jej wykresie	
potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych	

**WYKRACZAJĄCE**

**W**

potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod

### III. CIĄGI

**Uczeń:**

**PODSTAWOWE**

K	P
zna definicję ciągu (ciągu liczbowego)	wyznacza wyraz $a_{n+1}$ ciągu określonego wzorem ogólnym
potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym	bada w prostych przypadkach czy ciąg liczbowego jest rosnący czy malejący
wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych	potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu o podanej wartości
potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym	wyznacza wzór ogólny ciągu mając danych kilka jego wyrazów
potrafi podać przykłady ciągów liczbowych monotonicznych	potrafi wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego;
zna definicję ciągu arytmetycznego	stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania

PODSTAWOWE	
K	P
	zadań tekstowych
potrafi podać przykłady ciągów arytmetycznych;	wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny	wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę	potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego;
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego;	potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych;
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;	stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych
zna definicję ciągu geometrycznego;	Potrafi zbadać monotoniczność ciągu w prostych przypadkach
potrafi podać przykłady ciągów geometrycznych	wyznacza początkowe wyrazy ciągu określone rekurencyjnie
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny;	wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny
wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz	oblicza oprocentowanie lokaty
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego;	określa okres oszczędzania
zna i potrafi stosować wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;	bada, ile wyrazów danego ciągu jest większych/mniejszych od danej liczby
potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów;	
oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji	

DOPEŁNIAJĄCE	
R	D
wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki	rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny	potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności
potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	stosuje średnią geometryczną w dowodzeniu
stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań, również w kontekście praktycznym	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
określa monotoniczność ciągu geometrycznego	wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym
potrafi wyprowadzić wzór n-ty wyraz ciągu geometrycznego	potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań	wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był arytmetyczny
potrafi określić ciąg wzorem rekurencyjnym	wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny
potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym	wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był geometryczny
rozwiązuje zadania związane z kredytami, również umieszczone	

DOPEŁNIAJĄCE	
R	D
w kontekście praktycznym	

WYKRACZAJĄCE	
W	
potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie, w których jest mowa o ciągach	

#### IV. KOMBINATORYKA. DWUMIAN NEWTONA. TRÓJKĄT PASCALA

Uczeń:

PODSTAWOWE	
K	P
zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia;	umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności
stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek	
stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek	

DOPEŁNIAJĄCE	
R	D
oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie)	oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów

WYKRACZAJĄCE	
W	
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki	

#### V. GEOMETRIA PŁASKA – CZWOROKĄTY

Uczeń:

PODSTAWOWE	
K	P
zna podział czworokątów;	potrafi zastosować twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu w rozwiązywaniu prostych zadań
potrafi wyróżnić wśród trapezów: trapezy prostokątne i trapezy równoramienne; poprawnie posługuje się takimi określeniami, jak: podstawa, ramię, wysokość trapezu;	korzysta z wcześniej zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów (trygonometria, twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa, własności trójkątów itp.)
wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa $180^\circ$ i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu prostych zadań;	potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów.

**PODSTAWOWE**

K	P
zna twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu ;	umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt;
potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności trapezów;	Wykorzystuje wiedzę o kątach, tw. Pitagorasa, tw. cos i sin do rozwiązywania prostych zadań
zna podstawowe własności równoległoboków i umie je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;	
wie, jakie własności ma romb;	
zna własności prostokąta i kwadratu;	
zna i rozumie definicję podobieństwa;	
potrafi wskazać figury podobne;	

**DOPEŁNIAJĄCE**

R	D
potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków;	korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów) do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów.

## VI. GEOMETRIA PŁASKA – POLE CZWOROKĄTA

**Uczeń:**

**PODSTAWOWE**

K	P
zna twierdzenie o polach figur podobnych;	potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu zadań;
zna twierdzenie sinusów;	potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu zadań;
zna twierdzenie cosinusów;	potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;
rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu	umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;
zna wzór na pole koła i pole wycinka koła;	potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące czworokątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie;
wie, że pole wycinka koła jest wprost proporcjonalne do miary odpowiadającego mu kąta środkowego koła i jest wprost proporcjonalne do długości odpowiadającego mu łuku okręgu oraz umie zastosować tę wiedzę przy rozwiązywaniu prostych zadań	zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać z tego związku, rozwiązując zadania geometryczne o niewielkim stopniu trudności.
potrafi zastosować wzory na pole kwadratu i prostokąta w rozwiązaniach prostych zadań;	
potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące czworokątów	

## DOPEŁNIAJĄCE

R	D
potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;	potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;
potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;	potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o wysokim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów).
potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów).	
WYKRACZAJĄCE	
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń.	

## VII. GEOMETRIA ANALITYCZNA

## Uczeń:

## PODSTAWOWE

K	P
Rozpoznaje wzajemne położenie prostych, znajduje ich punkt wspólny	potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń)
Postępuje się równaniem kierunkowym i ogólnym	potrafi rozwiązywać proste zadania z wykorzystaniem wiadomości o prostych i okręgach;
zna i potrafi stosować w zadaniach, wzór na odległość punktu od prostej	potrafi wyznaczyć równania okręgu w symetrii względem osi układu oraz początku układu
Potrafi napisać równanie prostej gdy dane są dwa punkty lub współczynnik kierunkowy i punkt, albo równoległość, prostopadłość, styczność do okręgu	
Oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych	
rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej	
potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;	
potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;	
umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej oraz zredukowanej;	
potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;	
zna pojęcie stycznej, siecznej i prostej rozłącznej do okręgu	
potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu (paraboli) lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;	

## DOPEŁNIAJĄCE

R	D
rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej (o średnim stopniu	potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej

**DOPEŁNIAJĄCE****R****D**

trudności) w rozwiązaniu których sprawnie korzysta z poznanych wzorów

o podwyższonym stopniu trudności

stosuje równanie okręgu w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności

**WYKRACZAJĄCE****W**

rozwiązują zadania nietypowe dotyczące prostych, okręgów i parabol o podwyższonym stopniu trudności;