

Szczegółowe wymagania edukacyjne z matematyki na poszczególne oceny dla klasy trzeciej zakres podstawowy

I. WIELOMIANY

1	Wielomiany jednej zmiennej rzeczywistej
2	Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów
3	Równość wielomianów
4	Wzory skróconego mnożenia stopnia 3. Wzór $a^n - b^n$
5	Podzielność wielomianów
6	Dzielenie wielomianów przez dwumian liniowy. Schemat Hornera
7	Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezouta
8	Pierwiastki wymierne wielomianu
9	Pierwiastek wielokrotny
10	Rozkład wielomianu na czynniki
11	Równania wielomianowe
12	Zadania prowadzące do równań wielomianowych

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli

zna pojęcie jednomianu jednej zmiennej;
potrafi wskazać jednomiany podobne;
potrafi rozpoznać wielomian jednej zmiennej rzeczywistej;
potrafi uporządkować wielomian (malejąco lub rosnąco);
potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej;
potrafi podać przykład wielomianu uporządkowanego, określonego stopnia
potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danego argumentu;
potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej;
potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów;
rozumie pojęcie wielomianów równych i potrafi podać przykłady takich wielomianów;
potrafi rozpoznać wielomiany równe;
zna następujące wzory skróconego mnożenia:
$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$
$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$;
zna wzór $a^n - b^n$
potrafi podzielić wielomian przez dwumian
potrafi podzielić wielomian przez dowolny wielomian;

potrafi określić krotkość pierwiastka wielomianu;
zna twierdzenie Bezouta;
zna twierdzenie o reszcie;
potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia, zastosowanie metody grupowania wyrazów;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo

potrafi sprawdzić czy wielomiany są równe;
potrafi rozwiązywać proste zadania, w których wykorzystuje się twierdzenie o równości wielomianów;
sprawnie przekształca wyrażenia zawierające wzory skróconego mnożenia stopnia 3;
potrafi usunąć niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia na sumę (różnicę sześcianów)
potrafi zastosować wzór $a^n - b^n$
potrafi podzielić wielomian przez dwumian liniowy za pomocą schematu Hornera;
potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu;
potrafi stosować twierdzenie Bezouta w rozwiązywaniu zadań;
potrafi stosować twierdzenie o reszcie w rozwiązywaniu zadań;
potrafi wyznaczyć wielomian, który jest resztą z dzielenia wielomianu o danych własnościach przez inny wielomian;
potrafi rozłożyć wielomian na czynniki gdy ma podany jeden z pierwiastków wielomianu i konieczne jest znalezienie pozostałych z wykorzystaniem twierdzenia Bezouta;
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;
potrafi rozwiązywać nierówności wielomianowe (korzystając z siatki znaków, posługując się przybliżonym wykresem funkcji wielomianowej) w przypadku gdy wielomian jest przedstawiony w postaci iloczynowej;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego wielomiany są równe;
potrafi sprawnie wykonywać działania na wielomianach;
rozkłada wyrażenia na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia na sześciany;
stosuje wzory skróconego mnożenia na sześciany do rozwiązywania różnych zadań;
przeprowadza dowody algebraiczne z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia stopnia wyższego niż 2;
potrafi wykorzystać podzielność wielomianów w rozwiązywaniu zadań;
zna i potrafi stosować twierdzenie o wymiernych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych;
potrafi sprawnie rozkładać wielomiany na czynniki (w tym stosując „metodę prób”);
potrafi rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo

potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wielomianowych;

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo

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

II. UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE

1	Ułamek algebraiczny. Skracanie i rozszerzanie ułamków algebraicznych.
2	Dodawanie i odejmowanie ułamków algebraicznych
3	Mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych
4	Działania na ułamkach algebraicznych
5	Równania wymierne
6	Zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

zna pojęcie ułamka algebraicznego jednej zmiennej
potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego
potrafi podać przykład ułamka algebraicznego o zadanej dziedzinie
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, nazywamy proporcjonalnością odwrotną potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności
zna definicję funkcji homograficznej $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ $i \quad ad - cb \neq 0$
potrafi przekształcić wzór funkcji $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ $i \quad ad - cb \neq 0$ do postaci $y = \frac{k}{x-p} + q$
potrafi naszkicować wzór funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$
potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych
rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej
potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

potrafi sprawnie wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych
potrafi rozwiązywać równania wymierne
potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym z parametrem)
potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o jej wykresie
potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo

potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi: arytmetyczną, geometryczną, średnią kwadratową)

potrafi rozwiązywać równania z wartością bezwzględną

potrafi rozwiązywać równania wymierne z parametrem

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z parametrem

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

III. CIĄGI

1	Określenie ciągu. Sposoby opisywania ciągów
2	Monotoniczność ciągów
3	Ciąg arytmetyczny
4	Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
5	Ciąg geometryczny
6	Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
7	Ciąg arytmetyczny i geometryczny – zadania różne
8	Lokaty pieniężne i kredyty bankowe

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

zna definicję ciągu (ciągu liczbowego)
potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym
wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych
potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym
potrafi podać przykłady ciągów liczbowych monotonicznych
zna definicję ciągu arytmetycznego
potrafi podać przykłady ciągów arytmetycznych;
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny
wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego;
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
zna definicję ciągu geometrycznego;
potrafi podać przykłady ciągów geometrycznych
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny;
wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego;
zna i potrafi stosować wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;

potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów;
oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
bada w prostych przypadkach czy ciąg liczbowy jest rosnący czy malejący
potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu o podanej wartości
wyznacza wzór ogólny ciągu mając danych kilka jego wyrazów
potrafi wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego;
stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych
wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego;
potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych;
stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych
potrafi rozwiązywać proste zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;
wyznacza początkowe wyrazy ciągu określone rekurencyjnie
wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny
oblicza oprocentowanie lokaty
określa okres oszczędzania
bada, ile wyrazów danego ciągu jest większych/mniejszych od danej liczby

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

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

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo:

rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności
stosuje średnią geometryczną w dowodzeniu
rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

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

IV. KOMBINATORYKA. DWUMIAN NEWTONA. TRÓJKĄT PASCALA

1	Reguła mnożenia i reguła dodawania
2	Wariacje
3	Permutacje
4	Kombinacje

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia;
zna pojęcie permutacji zbioru i umie stosować wzór na liczbę permutacji;
zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń i umie stosować wzory na liczbę takich wariacji;
zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji;
Potrafi rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem poznanych wzorów;
stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia
wypisuje permutacje danego zbioru
oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru
przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni
oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń
oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami
stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
zna symbol Newtona
oblicza wartość symbolu Newtona
zna własności symbolu Newtona
zna pojęcie trójkąta Pascala i korzysta z niego

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań
wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań
wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań

wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań
umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji
--

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo

oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów
prowadzi dowody z wykorzystaniem pojęć kombinatoryki

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki

V. GEOMETRIA PŁASKA – CZWOROKĄTY

1	Podział czworokątów. Trapezoidy
2	Trapezy
3	Równoległoboki
4	Podobieństwo. Czworokąty podobne

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

zna podział czworokątów;
potrafi wyróżnić wśród trapezów: trapezy prostokątne i trapezy równoramienne; poprawnie posługuje się takimi określeniami, jak: podstawa, ramię, wysokość trapezu;
wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa 180° i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu prostych zadań;
zna twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu ;
potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności trapezów;
zna podstawowe własności równoległoboków i umie je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
wie, jakie własności ma romb;
zna własności prostokąta i kwadratu;
wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur;
zna własności deltoidu;
zna i rozumie definicję podobieństwa;
potrafi wskazać figury podobne;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

potrafi zastosować twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu w rozwiązywaniu prostych zadań
--

korzysta z wcześniej zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów (trygonometria, twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa, własności trójkątów itp.)

potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów.

umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo:

umie udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu;

potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki przekątnych trapezu;

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów) do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów.

VI. GEOMETRIA PŁASKA – POLE CZWOROKĄTA

1	Pole prostokąta Pole kwadratu
2	Pole równoległoboku. Pole rombu
3	Pole trapezu
4	Pole czworokąta
5	Pola figur podobnych
6	Mapa. Skala mapy

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;

zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;

potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;

zna twierdzenie o polach figur podobnych;

zna wzór na pole koła i pole wycinka koła;

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

potrafi zastosować wzory na pole kwadratu i prostokąta w rozwiązaniach prostych zadań;

zna wzory na pole równoległoboku;

zna wzory na pole rombu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące rombów, wykorzystując wzory na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;

zna wzór na pole trapezu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trapezów, wykorzystując wzór na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

<i>potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu trójkątów;</i>
<i>potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;</i>
<i>potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;</i>
<i>potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie;</i>
<i>potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;</i>
<i>umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;</i>
<i>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;</i>
<i>zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać z tego związku, rozwiązując zadania geometryczne o niewielkim stopniu trudności.</i>

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

<i>potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;</i>
<i>potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;</i>
<i>potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;</i>
<i>potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;</i>
<i>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, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie).</i>

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo :

<i>potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;</i>
<i>rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. sinusów, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.)</i>
<i>potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.</i>
<i>potrafi wyprowadzić wzór na pole równoległoboku;</i>
<i>potrafi wyprowadzić wzory na pole rombu;</i>
<i>potrafi wyprowadzić wzór na pole trapezu;</i>
<i>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, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie).</i>

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

<i>potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.</i>
<i>potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;</i>
<i>potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń</i>
<i>potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń.</i>

VII. GEOMETRIA ANALITYCZNA

1	Wektor w układzie współrzędnych. Podział odcinka
2	Proste w układzie współrzędnych
3	Odległość punktu od prostej. Odległość między dwiema prostymi równoległymi
4	Pole trójkąta. Pole wielokąta
5	Równanie okręgu. Wzajemne położenie prostej i okręgu

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczający**, jeśli:

zna określenie wektora w układzie współrzędnych i potrafi podać jego cechy;
potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora
potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej)
zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych w geometrii analitycznej
potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie)
zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;
potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej (monotoniczność, położenie wykresu funkcji liniowej w ćwiartkach układu współrzędnych, zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu z osią y od współczynnika b);
potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;
potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;
potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;
potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;
zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;
potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców
zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);
zna definicję równania ogólnego prostej;
potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;
zna warunek równoległości oraz prostokątności prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi;
rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej;
potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci kanonicznej do zredukowanej;
potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;
zna i umie stosować pojęcia wektorów równych i przeciwnych
potrafi wyznaczyć współrzędne początku/końca wektora mając dane jego współrzędne
zna i potrafi stosować w zadaniach, wzór na odległość punktu od prostej
zna wzór na pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki
potrafi obliczyć odległość między dwiema prostymi równoległymi
rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej;
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;

potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;
zna pojęcie stycznej, siecznej i prostej rozłącznej do okręgu
potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;
potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;
wie, jakie przekształcenie nazywamy izometrią

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczny**, jeśli spełnił wymagania na ocenę dopuszczający oraz dodatkowo:

potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora
potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań
potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;
potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym;
potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej;
potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (o różnych odciętych);
potrafi stosować warunek równoległości oraz prostokątności prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej przez dany punkt;
potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci zredukowanej do kanonicznej;
potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu;
potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń);
potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);
potrafi zastosować w zadaniach warunki na równoległość wektorów
potrafi obliczyć pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki
potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń)
potrafi rozwiązywać proste zadania z wykorzystaniem wiadomości o prostych, trójkątach i okręgach;
potrafi wyznaczyć równania okręgu w symetrii względem osi układu oraz początku układu

Uczeń otrzymuje ocenę **dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dostateczny oraz dodatkowo:

potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności
potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych
potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;
potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;
rozwiązuje zadania, dotyczące wektorów, w których występują parametry
rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej (o średnim stopniu trudności) w rozwiązaniu których sprawnie korzysta z poznanych wzorów
rozwiązuje zadania geometrii analitycznej w oparciu o wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych (np. gdy dane jest jego pole)
stosuje równanie okręgu w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności
potrafi wykazać, że dane przekształcenie jest/nie jest izometrią

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobry** jeśli spełnił wymagania na ocenę dobry oraz dodatkowo

<i>sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe</i>
<i>rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;</i>
<i>potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;</i>
<i>potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;</i>
<i>potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;</i>
<i>potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;</i>
<i>potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności</i>

Uczeń otrzymuje ocenę **celujący**, jeśli spełnił wymagania na ocenę bardzo dobry oraz dodatkowo:

<i>rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;</i>
<i>potrafi wyprowadzać wzory z geometrii analitycznej (odległość punktu od prostej)</i>