

# WYMAGANIA EDUKACYJNE Z PRZEDMIOTU MATEMATYKA

Klasa trzecia technik automatyk – rok 2024/2025

Ocenianie ma na celu:

1. Poinformowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych i postępach w tym zakresie.
2. Pomoc uczniowi w samodzielnym planowaniu własnego rozwoju.
3. Motywowanie ucznia do dalszej pracy.
4. Dostarczenie rodzicom/prawnym opiekunom i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach i specjalnych uzdolnieniach ucznia.
5. Umożliwienie nauczycielom doskonalenia organizacji i metod pracy dydaktyczno – wychowawczej.

## I. PODSTAWOWE WYMAGANIA

Uczeń ma obowiązek posiadać zeszyt przedmiotowy do matematyki oraz zalecane jest posiadanie podręcznika i zbioru zadań, który jest umieszczony w wykazie podręczników na stronie szkoły.

Uczeń na początku lekcji ma prawo zgłosić nieprzygotowanie ( liczba nieprzygotowań w danym semestrze i danej klasie ustala nauczyciel uczący).

Uczeń ma obowiązek przystąpić do wszystkich sprawdzianów pisemnych. W przypadku nieobecności uczeń ma obowiązek napisać zaległy sprawdzian w terminie wyznaczonym przez nauczyciela.

## II. WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA POSZCZEGÓLNYCH SRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH

### I. TRYGNOMETRIA.

1	Sinus, cosinus, tangens i cotangens dowolnego kąta
2	Podstawowe tożsamości trygonometryczne
3	Wybrane wzory redukcyjne
4	Kąt skierowany. Miara łukowa kąta
5	Funkcje trygonometryczne zmiennej rzeczywistej
6	Wykresy funkcji trygonometrycznych

### *Wymagania na ocenę dopuszczającą*

Uczeń:

- zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;
- potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;
- potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
- potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;

- zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ;
- zna definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta;
- potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na drugim ramieniu kąta
- zna tożsamości i związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta;
- Zna wzory redukcyjne kątów:  $90^\circ \pm \alpha$ ;  $180^\circ \pm \alpha$  ;

### ***Wymagania na ocenę dostateczną***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ;
- zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
- potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;
- potrafi stosować wzory redukcyjne kątów:  $90^\circ \pm \alpha$ ;  $180^\circ \pm \alpha$  w obliczaniu wartości wyrażeń;
- umie zbudować w układzie współrzędnych dowolny kąt o mierze  $\alpha$ , gdy dana jest wartość jednej funkcji trygonometrycznej tego kąta;
- potrafi posługiwać się definicjami funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta w rozwiązywaniu zadań;
- potrafi wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest jedna z nich;
- potrafi upraszczać wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne;

### ***Wymagania na ocenę dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą, dostateczną, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych;
- potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych;
- potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego;
- potrafi stosować podstawowe tożsamości trygonometryczne (dla dowolnego kąta, dla którego funkcje trygonometryczne są określone)
- potrafi dowodzić tożsamości trygonometryczne;
- potrafi stosować wybrane wzory redukcyjne w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności;

### ***Wymagania na ocenę bardzo dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;
- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;
- potrafi rozwiązywać trudne zadania, korzystając ze wzorów redukcyjnych;
- potrafi rozwiązywać trudne zadania, wykorzystując podstawowe tożsamości trygonometryczne;

### ***Wymagania na ocenę celującą***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.
- potrafi rozwiązywać różne zadania z innych działów matematyki, w których wykorzystuje się wiadomości i umiejętności z trygonometrii.

## **II. GEOMETRIA ANALITYCZNA.**

<b>1</b>	Odcinek w układzie współrzędnych
<b>2</b>	Równanie kierunkowe prostej
<b>3</b>	Równanie ogólne prostej
<b>4</b>	Równanie okręgu
<b>5</b>	Wyznaczanie w układzie współrzędnych punktów wspólnych prostych, okręgów i parabol
<b>6</b>	Zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej

### ***Wymagania na ocenę dopuszczającą***

**Uczeń:**

- wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą;
- potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;
- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej;
- 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 wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne);
- potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;

- potrafi podać własności funkcji liniowej na podstawie wykresu tej funkcji;
- zna twierdzenie o współczynniku kierunkowym (wzór);
- 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 prostopadłości prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi;
- 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
- potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;

### ***Wymagania na ocenę dostateczną***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji;
- potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY;
- potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);
- potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu;
- potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;
- potrafi stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego (podać opis matematyczny zjawiska
- w postaci wzoru funkcji liniowej, odczytać informacje z wykresu lub wzoru, zinterpretować je, przeanalizować i przetworzyć);
- 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 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);

### ***Wymagania na ocenę dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą i dostateczną, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.;
- potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu;
- 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 obliczyć współrzędne punktów wspólnych paraboli i okręgu;
- potrafi rozwiązywać algebraicznie oraz podać jego interpretację graficzną układ równań;
- potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;

### ***Wymagania na ocenę bardzo dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej;
- sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe
- rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;
- zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych);
- wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;
- potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;
- zna prawa dotyczące działań na wektorach;
- potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;
- potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;

- potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;

### ***Wymagania na ocenę celującą***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

- rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;
- potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności
- potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej wymagające nieszablonowych rozwiązań;

### **III. GEOMETRIA PŁASKA – ROZWIĄZYWANIE TRÓJKĄTÓW, POLE KOŁA, POLE TRÓJKĄTA.**

1	Twierdzenie sinusów
2	Twierdzenie cosinusów
3	Zastosowanie twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów do rozwiązywania zadań
4	Pole figury geometrycznej
5	Pole trójkąta, cz.1
6	Pole trójkąta, cz.2
7	Pola trójkątów podobnych
8	Pole koła, pole wycinka koła
9	Zastosowanie pojęcia pola w dowodzeniu twierdzeń

### ***Wymagania na ocenę dopuszczającą***

**Uczeń:**

- zna twierdzenie sinusów;
- zna twierdzenie cosinusów;
- 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

## ***Wymagania na ocenę dostateczną***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu trójkątów;
- potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;
- potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;
- 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;
- potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;

## ***Wymagania na ocenę dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą i dostateczną, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;
- potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;

## ***Wymagania na ocenę bardzo dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;
- rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. sinusów, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.)
- potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.

## ***Wymagania na ocenę celującą***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.

- potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;
- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń

#### IV. 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	Dzielenie wielomianów przez wielomiany stopnia większego od 1
8	Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezouta
9	Pierwiastki wymierne wielomianu
10	Pierwiastek wielokrotny
11	Rozkład wielomianu na czynniki
12	Równania wielomianowe
13	Zadania prowadzące do równań wielomianowych
14	Równania wielomianowe z parametrem
15	Funkcje wielomianowe
16	Nierówności wielomianowe

#### ***Wymagania na ocenę dopuszczającą***

##### Uczeń:

- 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:
  - $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2 b + 3ab^2 + b^3$
  - $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$



- $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$ ;
- zna wzór  $a^n - b^n$
- potrafi podzielić wielomian przez dwumian
- potrafi podzielić wielomian przez dowolny wielomian;
- potrafi określić krotność pierwiastka wielomianu;
- zna twierdzenie Bezouta;
- zna twierdzenie o reszcie;
- potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączenie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia, zastosowanie metody grupowania wyrazów;

### ***Wymagania na ocenę dostateczną***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

**Uczeń:**

- 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 wyłączenie 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;

### ***Wymagania na ocenę dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą i dostateczną, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego wielomiany są równe;

- potrafi sprawnie wykonywać działania na wielomianach;
- rozkłada wyrażenia na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia na sześciiany;
- stosuje wzory skróconego mnożenia na sześciiany do rozwiązywania różnych zadań;
- przeprowadza dowody algebraiczne z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia stopnia wyższego niż 2;
- potrafi wykorzystać podzielność wielomianów w rozwiązywaniu zadań;
- potrafi sprawnie rozkładać wielomiany na czynniki (w tym stosując „metodę prób”);
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wielomianowe;

### ***Wymagania na ocenę bardzo dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wielomianowych;

### ***Wymagania na ocenę celującą***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

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

## **V. UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE**

<b>1</b>	Ułamek algebraiczny. Skracanie i rozszerzanie ułamków algebraicznych.
<b>2</b>	Dodawanie i odejmowanie ułamków algebraicznych
<b>3</b>	Mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych
<b>4</b>	Działania na ułamkach algebraicznych
<b>5</b>	Równania wymierne
<b>6</b>	Zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych
<b>7</b>	Nierówności wymierne
<b>8</b>	Zadania na dowodzenie z zastosowaniem średniej arytmetycznej, średniej geometrycznej i średniej kwadratowej kilku liczb
<b>9</b>	Funkcja homograficzna
<b>10</b>	Zastosowanie wiadomości o funkcji homograficznej w zadaniach
<b>11</b>	Funkcje wymierne

### ***Wymagania na ocenę dopuszczającą***

**Uczeń:**

- 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
- zna definicję nierówności wymiernej
- potrafi rozwiązywać proste nierówności wymierne
- wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności
- wyznacza równania osi symetrii oraz współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej danym równaniem
- zna definicję funkcji wymiernej
- potrafi określić dziedzinę funkcji wymiernej
- zna definicję funkcji homograficznej  $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ , gdzie  $c \neq 0$  i  $ad - cb \neq 0$
- potrafi przekształcić wzór funkcji  $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ , gdzie  $c \neq 0$  i  $ad - cb \neq 0$  do postaci  $y = k/(x-p) + q$
- potrafi naszkicować wzór funkcji  $y = \frac{k}{x-p} + q$
- potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji homograficznej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY
- potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji  $y = \frac{k}{x-p} + q$

### ***Wymagania na ocenę dostateczną***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi rozwiązywać proste zadania na dowodzenie
- z zastosowaniem ułamków algebraicznych
- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej
- rozwiązuje proste zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernych
- potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej

### ***Wymagania na ocenę dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą i dostateczną, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi sprawnie wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym z parametrem)
- potrafi dowodzić własności funkcji wymiernej
- potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o jej wykresie
- potrafi naszkicować wykres funkcji homograficznej z wartością bezwzględną i na podstawie wykresu funkcji opisać własności funkcji

- potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z wartością bezwzględną i parametrem, na podstawie wykresu funkcji homograficznej, we wzorze której występuje wartość bezwzględna
- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań
- i nierówności wymiernych

### ***Wymagania na ocenę bardzo dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi: arytmetyczną, geometryczną, średnią kwadratową)
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne
- z wartością bezwzględną
- potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wymiernych (także z wartością bezwzględną)
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne
- z parametrem
- potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wymiernych
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące własności funkcji homograficznej

### ***Wymagania na ocenę celującą***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z parametrem
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod

## **VI. KOMBINATORYKA. DWUMIAN NEWTONA. TRÓJKĄT PASCALA**

1	Reguła mnożenia i reguła dodawania
2	Wariacje
3	Permutacje
4	Kombinacje
5	Kombinatoryka – zadania różne
6	Symbol Newtona. Wzór Newtona. Trójkąt Pascala

### ***Wymagania na ocenę dopuszczającą***

**Uczeń:**

- 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

### ***Wymagania na ocenę dostateczną***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

**Uczeń:**

- 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
- wyznacza rozwinięcia wzoru Newtona
- w oparciu o wzór Newtona wyznacza w rozwinięciu wartości poszczególnych wyrazów
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem własności symbolu Newtona

### ***Wymagania na ocenę dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą i dostateczną, a ponadto:

**Uczeń:**

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

## ***Wymagania na ocenę bardzo dobrą***

Uczeń spełnia wymagania jak na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

- 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
- prowadzi dowody z wykorzystaniem symbolu Newtona, wzoru Newtona lub trójkąta Pascala

## ***Wymagania na ocenę celującą***

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą, a ponadto:

**Uczeń:**

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki

Ocena śródroczna i końcoworoczna nie jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych. Ocena semestralna jest wystawiana na podstawie ocen cząstkowych ze szczególnym uwzględnieniem ocen ze sprawdzianów;

Ocena roczna jest wystawiana na podstawie oceny za I semestr i ocen cząstkowych II-go semestru. Ocena roczna jest odzwierciedleniem wzrostu umiejętności i kompetencji ucznia, dlatego większy wpływ na nią mają oceny cząstkowe II-go semestru.