

Wymagania edukacyjne z matematyki

IV Liceum Ogólnokształcące

klasa 1

poziom podstawowy i rozszerzony

1. LICZBY RZECZYWISTE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
- rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
- rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze (proste przypadki)
- wskazuje liczby podzielne np. przez 2, 3, 4, 5, 9, 10
- podaje dzielniki danej liczby naturalnej
- znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb
- porównuje liczby wymierne
- podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami wymiernymi
- zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną, odczytuje z osi liczbowej współrzędne danego punktu
- przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach
- wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia ułamki dziesiętne o skończonym rozwinięciu dziesiętnym na ułamki zwykłe
- wykonuje proste działania w zbiorach liczb wymiernych
- 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 (proste przypadki)
- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$
- oblicza wartość potęgi o wykładniku wymiernym w prostych przypadkach
- przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe (proste przypadki)
- szacuje wartości liczb niewymiernych
- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie w prostych przypadkach
- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki)
- porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)
- oblicza logarytm liczby
- interpretuje pojęcia procentu i punktu procentowego
- oblicza procent danej liczby
- oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
- wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- porównuje liczby niewymierne
- podaje przykład liczby niewymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami
- 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
- zamienia ułamki np. $0,(2)$; $0,(02)$ na ułamki zwykłe
- wykonuje działania łączne w zbiorach liczb rzeczywistych

- konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. $\sqrt{5}$
- oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej
- wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia
- przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe
- 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
- porównuje liczby przedstawione w postaci potęg w prostych przypadkach
- zapisuje i odczytuje liczbę w notacji wykładniczej
- oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
- stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczeń
- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi w prostych przypadkach
- posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
- wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb w prostych przypadkach
- wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych (trudniejsze przypadki)
- zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
- porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
- wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach
- konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. $\sqrt{15}$
- włącza czynnik przed pierwiastek dowolnego stopnia, włącza czynnik pod pierwiastek dowolnego stopnia
- stosuje działania na pierwiastkach do obliczania pól czworokątów
- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\sqrt[3]{a}$
- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki)
- porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych
- oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
- rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na oceny dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb i reszt z dzielenia (trudniejsze przypadki)
- wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozcięciu dziesiętnym okresowym danej liczby
- przeprowadza dowody twierdzeń o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi
- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowodnienia równości

wyrażeń

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poprzednich poziomów oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

2. JĘZYK MATEMATYKI

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- posługuje się pojęciami: zbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
- wymienia elementy danego zbioru
- posługuje się pojęciem iloczynu, sumy zbiorów
- zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
- wyznacza iloczyn, sumę 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 usunięcia niewymierności z mianownika ułamka, gdy w jego mianowniku jest liczba postaci $a\sqrt{b}$
- 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 $|x| = a$, $|x| < a$

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- posługuje się pojęciem podzbiór
- opisuje symbolicznie dane zbiory w prostych przypadkach
- podaje przykłady elementów nie należących do danego zbioru
- wyznacza różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza ją na osi liczbowej
- rozwiązuje nierówności liniowe
- zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
- stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych
- stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania równań i nierówności
- stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu $|x - 3| = 3$, $|x + 4| \leq 1$

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną 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
- stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach $a+b\sqrt{c}$
- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b\pm c\sqrt{d}}$
- stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności (trudniejsze przypadki)
- stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
- upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną, w tym stosuje własność $\sqrt{x^2} = |x|$
- wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej
- zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne spełniają warunki zapisane za pomocą wartości bezwzględnej
- wyprowadza wzory skróconego mnożenia

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na oceny dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- przeprowadza dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych
- stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych
- stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń
- stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w trudniejszych przypadkach
- upraszcza wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej
- opisuje przedziały liczbowe za pomocą wartości bezwzględnej
- wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną typu $|2x-3|=5, |3x+1|>7, \sqrt{x^2+4x+4}\leq 2$
- zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne spełniają warunki zapisane za pomocą wartości bezwzględnej

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poprzednich poziomów oraz:

- formułuje i sprawdza hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach
- dowodzi podzielności liczb w trudniejszych przypadkach
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów, przekształceń wyrażeń algebraicznych, nierówności i własności wartości bezwzględnej

3. UKŁADY RÓWNAŃ

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi
- sprawdza, czy dana para liczb spełnia dany układ równań
- wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego
- rozwiązuje układy równań metodą podstawiania, gdy równania układu są uporządkowane (proste przypadki)
- rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników, gdy równania układu są uporządkowane (proste przypadki)
- rozpoznaje układ oznaczony, nieoznaczony oraz sprzeczny

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb
- rozwiązuje układy równań metodą podstawiania
- określa, ile rozwiązań ma dany układ równań
- rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników
- określa, czy dany układ równań jest sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony
- stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe
- dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem
- dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony
- rozwiązuje układy równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na oceny dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- zapisuje rozwiązanie układu nieoznaczonego
- określa, ile rozwiązań ma dany układ równań w zależności od wartości parametrów
- rozwiązuje układy równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia
- stosuje układy równań do rozwiązywania złożonych zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń, roztworów i lokat bankowych

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poprzednich poziomów oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań, w tym układy równań z trzema niewiadomymi
- stosuje układy równań w trudniejszych zadaniach tekstowych

4. FUNKCJE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami
- określa funkcję różnymi sposobami (grafem, wzorem, tabelą, wykresem, opisem słownym)
- poprawnie stosuje pojęcia: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji
- odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji (w przypadku nieskomplikowanego wykresu)
- odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji
- wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów
- wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym
- oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji w prostych przypadkach
- sprawdza algebraicznie, czy punktu o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji danej wzorem
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych (w prostych przypadkach)
- rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem
- posługuje się pojęciem wektora i wektora przeciwnego
- sporządza wykresy funkcji:
 $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$
- stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych
- wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne
- szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ dla danego $a > 0$ i $x > 0$

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie oraz nieujemne
- określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji
- odczytuje argument odpowiadający podanej wartości funkcji
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych
- rysuje wykres funkcji danej wzorem
- oblicza współrzędne wektora
- sporządza wykresy funkcji: $\square = -\square(\square)$, $\square = \square(-\square)$, na podstawie danego wykresu funkcji $\square = \square(\square)$
- stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych
- stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań
- wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej
- podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, jeśli zna współrzędne punktu należącego do wykresu

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w sytuacjach praktycznych
- przedstawia daną funkcję na różne sposoby w trudniejszych przykładach
- uzasadnia, dobierając odpowiednio argumenty, że funkcja nie jest monotoniczna
- na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ dla ustalonej wartości m
- na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności:
 $\square(\square) < \square$, $\square(\square) > \square$, $\square(\square) \leq \square$, $\square(\square) \geq \square$ dla ustalonej wartości m
- szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach
- wyznacza współrzędne początku lub końca wektora, jeśli ma dane współrzędne wektora i jednego z punktów
- znajduje obraz figury w przesunięciu o dany wektor
- zapisuje wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przesunięcia o dany wektor w prostych przypadkach
- szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu
- stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na oceny dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- przedstawia daną funkcję na różne sposoby w trudniejszych przykładach
- odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu $\square(\square) = \square(\square)$, $\square(\square) < \square(\square)$, $\square(\square) > \square(\square)$
- szkicuje wykresy funkcji spełniających podane warunki w trudniejszych przypadkach oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach
- zapisuje wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przesunięcia o dany wektor
- szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania dwóch przekształceń wykresu funkcji $y = f(x)$
- uzasadnia monotoniczność funkcji opisanej nieskomplikowanym wzorem na podstawie definicji

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poprzednich poziomów oraz:

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

5. FUNKCJA LINIOWA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu
- rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem
- oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu
- wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
- określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem

- sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej
- odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
- rozpoznaje proste równoległe wśród prostych opisanych równaniami kierunkowymi
- oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli dane są współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej
- rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej
- oblicza argument, dla którego funkcja liniowa przyjmuje daną wartość
- wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne
- wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty
- przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
- sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe
- rozpoznaje proste prostopadłe wśród prostych opisanych równaniami kierunkowymi
- 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 graficzną
- określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej
- opisuje równaniem wielkości wprost proporcjonalne

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- oblicza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
- rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań
- znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi
- oblicza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe
- analizuje własności funkcji liniowej

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na oceny dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
- rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań
- oblicza, dla jakich wartości parametru dwie proste są prostopadłe
- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi
- stosuje warunek równoległości, prostopadłości prostych w dowodach własności figur
- rozwiązuje równania i nierówności liniowe z parametrem

- określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poprzednich poziomów oraz:

- wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych
- wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty
- udowadnia warunek prostokątności prostych o danych równaniach kierunkowych
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej

6. PLANIMETRIA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, 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)
- udowadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki)
- zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
- sprawdza, czy dane figury są podobne
- oblicza długości boków wielokątów podobnych
- wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne
- rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
- uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa
- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań
- stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
- uzasadnia równoległość prostych stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie
- stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
- rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem przystawania trójkątów
- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych
- rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów
- rozwiązuje zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa
- rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia, korzystając z

przystawiania trójkątów

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na oceny dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- przeprowadza dowód twierdzenia o mierze kąta zewnętrznego trójkąta
- udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie
- udowadnia, że dwusieczne kątów trójkąta przecinają się w jednym punkcie
- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych
- rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia korzystając z podobieństwa trójkątów
- rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poprzednich poziomów oraz:

- przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawiania i podobieństwa figur

7. FUNKCJA KWADRATOWA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, 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 danej wzorem 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
- określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
- rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
- wyznacza algebraicznie współrzędne punktu przecięcia paraboli z osią OY
- przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, o ile taka postać istnieje, gdy $a=1$
- odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
- rozwiązuje uporządkowane nierówności kwadratowe

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii
- znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, jeśli zna współrzędne punktów należących do jej wykresu, gdy $a=1$

- rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki
- rozwiązuje równania kwadratowe stosując wzory skróconego mnożenia
- wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osią OX
- przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, o ile taka postać istnieje
- rozwiązuje nierówności kwadratowe

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną 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
- rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną w prostych przypadkach
- rozwiązuje zadania tekstowe stosując własności funkcji kwadratowej

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na oceny dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- znajduje iloczyn, sumę, różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych
- wyznacza dziedzinę funkcji, w której pod pierwiastkiem występuje trójmian kwadratowy
- rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną
- szkicuje wykres funkcji, który jest efektem wykonania dwóch przekształceń wykresu funkcji kwadratowej

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poprzednich poziomów oraz:

- przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej
- wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
- wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej