

Wymagania edukacyjne z matematyki

IV Liceum Ogólnokształcące

klasa 1

poziom podstawowy

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
- wskazuje liczby podzielne np. przez 2, 3, 4, 5, 9, 10
- podaje dzielniki danej liczby naturalnej
- przedstawia liczby naturalne w postaci iloczynu liczb pierwszych
- podaje liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej liczby
- 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 przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem czy z niedomiarem
- wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe
- wykonuje proste działania w zbiorach liczb wymiernych
- oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej w prostych przypadkach
- wyłącza czynnik przed pierwiastek kwadratowego; włącza czynnik pod pierwiastek 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 potęgi o wykładnikach wymiernych
- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku całkowitym
- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie w prostych przypadkach
- oblicza logarytm liczby w prostych przypadkach
- 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:

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

- konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. $\sqrt{5}$
- 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
- stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi w prostych przypadkach
- zmniejsza i zwiększa liczbę oddany procent
- oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
- 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.
- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb w prostych przypadkach
- wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
- wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych (trudniejsze przypadki)
- zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
- wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozcięciu dziesiętnym okresowym danej liczby w prostych przypadkach
- porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
- wyznacza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach
- wyciąga czynnik przed pierwiastek dowolnego stopnia, włącza czynnik pod pierwiastek dowolnego stopnia
- konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. $\sqrt{15}$
- 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 (trudniejsze przypadki)
- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczeń
- 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, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
- wymienia elementy danego zbioru
- posługuje się pojęciami iloczynu i sumy zbiorów
- zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
- wyznacza iloczyn i sumę przedziałów liczbowych oraz zaznacza je na osi liczbowej w prostych przypadkach
- rozwiązuje proste nierówności liniowe, sprawdza, czy dana liczba spełnia daną nierówność
- zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
- wyłącza wskazany jednomian przed nawias w sumie algebraicznej
- zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
- stosuje wzory skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów
- oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej

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

- posługuje się pojęciem podzbioru
- opisuje symbolicznie dane zbiory w prostych przypadkach
- posługuje się pojęciem różnicy zbiorów
- wyznacza różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza ją na osi liczbowej
- rozwiązuje nierówności liniowe
- zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
- zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in \mathbf{R}: x \geq -4 \wedge x < 1\} = [-4; 1)$
- 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
- stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $|x| = a, |x| < a$

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

- zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
- 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 postaci $a+b\sqrt{c}$
- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$
- stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności
- stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
- upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną, w tym stosuje własność $\sqrt{x^2} = |x|$
- stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań typu $|x + a| = b$,
- wyprowadza wzory skróconego mnożenia

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

- wyznacza dopełnienie zbioru
- wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
- stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń
- stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności w trudniejszych przypadkach
- stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w trudniejszych przypadkach
- upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną w trudniejszych przypadkach

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

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów, przekształcania wyrażeń algebraicznych 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 z dwiema niewiadomymi
- 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
- 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
- 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 w prostych przypadkach
- określa funkcję różnymi sposobami (grafem, tabelą, wykresem, opisem słownym, wzorem)
- poprawnie stosuje pojęcia: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji w prostych przypadkach
- 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, którego funkcja przyjmuje daną wartość
- wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych danych wykresów
- oblicza wartość funkcji dla podanych argumentów na podstawie wzoru funkcji w prostych przypadkach
- wyznacza współrzędne punktu przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osią OY
- rozpoznaje wśród podanych wykresów funkcji, wykresy funkcji:
 $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$
- wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne

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

- stosuje pojęcia: dziedziną, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji
- na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne oraz niedodatnie, nieujemne
- określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji
- wyznacza dziedzinę funkcji określonej opisem słownym
- oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji
- oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji (w prostych przypadkach)
- sprawdza algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji danej wzorem
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osią OX (w prostych przypadkach)
- rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem
- sporządza wykresy funkcji: $y = a(x - b)$, $y = a(x) + b$, $y = a(x - b) + c$, na podstawie danego wykresu funkcji $y = a(x)$
- stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych
- wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej
- stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań
- podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, jeśli zna współrzędne punktu należącego do wykresu
- szkicuje wykres funkcji $y(x) = \frac{a}{x}$ dla danego $a > 0$ i $x > 0$

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
- uzasadnia, dobierając odpowiednio argumenty, że funkcja nie jest monotoniczna
- na podstawie wykresu funkcji odczytuje rozwiązania równania $y(x) = m$ dla ustalonej wartości m
- na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: $y(x) < m$, $y(x) > m$, $y(x) \leq m$, $y(x) \geq m$ dla ustalonej wartości m
- szkicuje wykresy funkcji określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach
- szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w prostych przypadkach
- stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu w prostych przypadkach

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

- odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu $y(x) = y(x)$, $y(x) < y(x)$, $y(x) > y(x)$
- szkicuje wykresy funkcji spełniające podane warunki w trudniejszych przypadkach oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach
- szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w trudniejszych przypadkach
- stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu
- uzasadnia monotoniczność na podstawie definicji funkcji opisanej nieskomplikowanym wzorem

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

- 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
- określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem
- oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu
- wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
- odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
- oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli dane są współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej, gdy współrzędne tych punktów są liczbami wymiernymi
- rozpoznaje proste równoległe wśród prostych opisanych równaniami kierunkowymi
- 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 zbiór argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie, ujemne oraz 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
- 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 równoległe
- stosuje warunek równoległości, prostokątności prostych w dowodach własności figur geometrycznych
- analizuje własności funkcji liniowej w zależności od wartości współczynników występujących w jej wzorze

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

- 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
- uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania (proste przypadki)
- zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
- sprawdza, czy dane figury są podobne
- wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne

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

- sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
- uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki)
- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
- stosuje podobieństwo wielokątów do obliczania długości boków
- stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
- rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą**, 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 zadań geometrycznych
- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i zadań geometrycznych
- rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów
- rozwiązuje zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa
- rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia, korzystając z przystawania 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
- stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
- 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 przystawania i podobieństwa figur