Wymagania edukacyjne

z matematyki

Zakres podstawowy

**Klasa1**

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 | |
| * 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 poziom niższy 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. |
| * 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 poziomy niższe 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* ∙ *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 |
| * wyłącza czynnik przed pierwiastek dowolnego stopnia, włącza czynnik pod pierwiastek dowolnego stopnia |
| * konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. |
| * stosuje działania na pierwiastkach do obliczania pól czworokątów |
| * usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu |
| * 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 poziomy niższe 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 poziomów niższych 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 poziom niższy 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*∈**R**: *x*≥ –4 ∧*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 |
| * stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania prostych równań i nierówności |
| * stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował poziomy niższe 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 |
| * usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu |
| * 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 |
| * stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań typu |
| * wyprowadza wzory skróconego mnożenia |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy niższe 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 poziomów niższych 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 poziom niższy 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 poziomy niższe 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 poziomy niższe 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 poziomów niższych oraz:

|  |
| --- |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań |
| * 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:  gdy dany jest wykres funkcji |
| * wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziom niższy oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * stosuje pojęcia: dziedzina, 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: , na podstawie danego wykresu funkcji |
| * 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 dla danego *a* > 0 i *x* > 0 |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował poziomy niższe 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 dla ustalonej wartości *m* |
| * na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności:  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 poziomy niższe oraz dodatkowo:

|  |
| --- |
| * odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu |
| * szkicuje wykresy funkcji spełniającej 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 niższych 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 poziom niższy 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 poziomy niższe 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 poziomy niższe 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, prostopadłości 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 poziomów niższych oraz:

|  |
| --- |
| * wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty |
| * udowadnia warunek prostopadłości 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 poziom niższy 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 **dobrą**, jeśli opanował poziomy niższe 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 poziomy niższe 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 poziomów niższych oraz:

|  |
| --- |
| * przeprowadza dowód twierdzenia Talesa |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństwa figur |