Wymagania edukacyjne z matematyki

klasa II technikum - poziom podstawowy

na podstawie:

„Programu nauczania matematyki dla liceum/technikum MATeMAtyka”

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe:

- Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, zatem powinny być opanowane przez każdego ucznia.
- Wymagania **podstawowe (P)** zawierają wymagania z poziomu (K) wzbogacone o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności.
- Wymagania **rozszerzające (R)**, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.
- Wymagania **dopełniające (D)**, zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.
- Wymagania **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, oryginalnych.

Podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

ocena dopuszczająca	–	wymagania na poziomie (K)
ocena dostateczna	–	wymagania na poziomie (K) i (P)
ocena dobra	–	wymagania na poziomie (K), (P) i (R)
ocena bardzo dobra	–	wymagania na poziomie (K), (P), (R) i (D)
ocena celująca	–	wymagania na poziomie (K), (P), (R), (D) i (W)

1. FUNKCJE

Poziom **(K)**
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: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $f(x) = f(x - p) + q$ gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$
● wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne

Poziom **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K) 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: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $f(x) = f(x - p) + q$, na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$
● 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 $f(x) = \frac{a}{x}$ dla danego $a > 0$ i $x > 0$

Poziom **(R)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) 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: $f(x)>m$, $f(x)<m$, $f(x)\geq m$, $f(x) \leq m$ 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

Poziom **(D)**
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (R) oraz dodatkowo:

● odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) > g(x)$
● 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

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

● rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji

2. FUNKCJA LINIOWA

Poziom **(K)**
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

Poziom**(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K) 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

Poziom **(R)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) 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

Poziom**(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (R) 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

Poziom **(W)**

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

3. FUNKCJA KWADRATOWA

Poziom (K)
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

● szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności
● szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = ax^2 + q$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności
● szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności
● podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej
● oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, wyznacza równanie osi symetrii paraboli
● przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej
● rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia
● określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
● rozwiązuje w prostych przypadkach równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
● odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
● rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach

Poziom **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K) oraz dodatkowo:

● szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności
● przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej oraz opisuje jej własności
● wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu wykresu tej funkcji
● rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
● interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika a i wyróżnika Δ
● wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
● przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje
● rozwiązuje nierówność kwadratową
● stosuje pojęcia najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza w prostych przypadkach wartości najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym
● przeprowadza analizę zadania tekstowego, zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub wzór funkcji kwadratowej opisujące daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia warunki zadania

Poziom **(R)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

● rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach
● wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań
● stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
● wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej
● stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych

Poziom **(D)**
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(R) oraz dodatkowo:

● zaznacza na osi liczbowej sumę, iloczyn i różnicę zbiorów rozwiązań dwóch nierówności kwadratowych
● wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania trudniejszych zadań
● stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
● stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania trudniejszych zadań optymalizacyjnych
● rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania kwadratowe

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

● wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego
● udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności
● rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

4. WIELOMIANY

Poziom **(K)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

● podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników
● zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach
● zapisuje wielomian w sposób uporządkowany
● oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu wymiernego
● wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopnie
● określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
● przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia dla wielomianów stopnia drugiego

● rozwiązuje równania wielomianowe dla wielomianów zapisanych w postaci iloczynu czynników liniowych

Poziom **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K) oraz dodatkowo:

● oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu niewymiernego
● sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
● podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów
● przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia dla wielomianów stopnia drugiego
● rozwiązuje równania wielomianowe dla wielomianów zapisanych w postaci iloczynu czynników co najwyżej drugiego stopnia
● opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza dziedzinę tego wielomianu w prostych przypadkach

Poziom **(R)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

● wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki
● oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
● wyznacza iloczyn wielomianów wielu zmiennych
● rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania wielomianowe dla wielomianów zapisanych w postaci iloczynu czynników co najwyżej drugiego stopnia
● sprawdza, czy rozwiązania równania wielomianowego spełniają podane warunki
● stosuje wielomian do opisania pola powierzchni prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu

Poziom **(D)**
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(R) oraz dodatkowo:

● określa stopień sumy wielomianów w zależności od wartości parametru
● rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe

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

● rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów

5. FUNKCJE WYMIERNE

Poziom **(K)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

● szkicuje w prostych przypadkach wykres funkcji f(x)= $\frac{a}{x}$, gdzie a ≠ 0, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
● przesuwa wykres funkcji f(x)=$\frac{a}{x}$, gdzie a ≠ 0, wzdłuż osi *OX* albo wzdłuż osi *OY*, podaje własności tej funkcji oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
● sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji f(x)=$\frac{a}{x}$
● wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
● oblicza w prostych przypadkach wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
● upraszcza wyrażenia wymierne w przypadkach wymagających wyłączenia czynnika liczbowego w liczniku lub mianowniku
● mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
● rozwiązuje równania wymierne postaci $\frac{u(x)}{w(x)} = 0$, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia
● stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań postaci $\|x\| = b$

Poziom **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K) oraz dodatkowo:

● podaje własności funkcji f(x)=$\frac{a}{x} + q$, gdzie a ≠ 0, oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
● podaje własności funkcji f(x)=$\frac{a}{x-p} + q$, gdzie a ≠ 0, oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
● sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji f(x) =$\frac{a}{x-p} + q$
● wyznacza wartość parametru q we wzorze funkcji np. $f(x)=\frac{5}{x} + q$, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu
● wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego
● oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
● upraszcza wyrażenia wymierne w przypadkach wymagających zastosowania wzorów skróconego mnożenia do rozkładu na czynniki licznika lub mianownika
● mnoży, dzieli wyrażenia wymierne i podaje odpowiednie założenia
● rozwiązuje równania wymierne postaci $\frac{u(x)}{w(x)} = a$, gdzie a ≠ 0, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia
● wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych
● stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań postaci $\|x - a\| = b$

Poziom **(R)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

● szkicuje wykres funkcji f(x)=$\frac{a}{x}$, gdzie a ≠ 0, w podanym zbiorze i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
● dobiera wzór funkcji do jej wykresu

● wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja f(x)=$\frac{a}{x}$ spełniała podane warunki
● szkicuje wykres funkcji f(x)=$\frac{a}{x-p}+g$, gdzie x ∈ $R\backslash\{p\}$ i a ≠ 0, i wyznacza równania jego asymptot
● mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
● określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek
● wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną
● rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach
● podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego
● wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych

Poziom **(D)**
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(R) oraz dodatkowo:

● szkicuje wykres funkcji f(x)=$\frac{a}{x}$, gdzie a ≠ 0, w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach
● wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki
● wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
● stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań

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

● stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności

6. PLANIMETRIA

Poziom **(K)**
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

Poziom **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziomy (K) 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

Poziom **(R)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) 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

Poziom **(D)**
Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) – (R) 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

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

● przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
● rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństwa figur