WYMAGANIA EDUKACYJNE - MATEMATYKA

Jak korzystać z dokumentu

- Każda karta obejmuje efekt uczenia się, kryteria sukcesu, możliwe dowody osiągnięcia umiejętności oraz wymagania na oceny 2–6.
- Wymagania wspierają nauczanie spiralne: uczeń wraca do poznanych pojęć, rozszerza ich znaczenie i łączy je z nowymi sytuacjami, bez uzależniania wyższej oceny od treści wykraczających poza zakres klasy.
- Model, oś liczbowa, tabela, geoplansza lub przyrząd mogą być pełnoprawnym sposobem pokazania rozumienia.
- Ocenie podlegają zarówno poprawne wykonanie procedury, jak i rozumienie zależności, dobór strategii, wyjaśnienie, zastosowanie w praktyce oraz umiejętność sprawdzenia i poprawienia rozwiązania.
- Tempo rachunków i liczba wykonanych przykładów nie są samodzielnym kryterium oceny. Kalkulator lub prosta aplikacja mogą być użyte wtedy, gdy rachunek nie jest głównym celem zadania albo gdy służą sprawdzeniu wyniku.

TAKSONOMIA I POZIOMY 2–6	MODUŁY I ZASTOSOWANIE	SPIRALNOŚĆ I OCENIANIE WSPIERAJĄCE
Poziomy 2–6 uporządkowano według zrewidowanej taksonomii Blooma/Andersona: 2 – rozumienie, 3 – zastosowanie, 4 – analizowanie, 5 – ocenianie, 6 – tworzenie. Opisują one rosnącą samodzielność, trafność i złożoność rozumowania w obrębie treści klasy.	Moduł ekonomiczno-finansowy jest formalnym elementem podstawy programowej. Oznaczenie MODUŁ wskazuje karty, w których uczeń wykorzystuje liczby, miary i dane do obliczania kosztów, planowania wydatków, porównywania ofert i podejmowania uzasadnionych decyzji. Dział „Myślenie matematyczne” ma charakter przekrojowy i nie stanowi osobnej oceny.	Nowe pojęcie może być najpierw przedstawione za pomocą przedmiotów, ruchu, rysunku, osi liczbowej, paska ułamkowego, geoplanszy lub pomiaru, a następnie zapisane symbolicznie. Błąd jest informacją o sposobie myślenia; dowodem uczenia się może być poprawiona wersja pracy, wyjaśnienie przyczyny błędu i wykorzystanie informacji zwrotnej.

OCENA NIEDOSTATECZNA (1): nie formułuje się dla niej odrębnych wymagań. Ocenę 1 otrzymuje uczeń, który mimo odpowiedniego wsparcia, informacji zwrotnej i możliwości ponownego pokazania umiejętności nie przedstawia powtarzalnych dowodów spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą. Ocena 1 nie może być karą za zachowanie, brak materiałów, spóźnienie ani brak udziału w konkursie.

klasa VI szkoły podstawowej

1. LICZBY CAŁKOWITE

Jak liczby dodatnie, ujemne i zero opisują zmiany oraz położenie względem punktu odniesienia?

Interpretuje liczby całkowite na osi i w sytuacjach praktycznych, porównuje je oraz wykonuje proste działania, wykorzystując wcześniejsze umiejętności rachunkowe.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- podaje przykłady zastosowania liczb dodatnich, ujemnych i zera w temperaturze, finansach, wysokości lub punktacji
- zaznacza liczby całkowite na osi, porównuje je i oblicza odległość od zera
- wykonuje proste dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb całkowitych
- korzysta z kolejności działań, szacowania i wcześniejszych własności działań na liczbach naturalnych
- interpretuje znak i wartość wyniku w kontekście zadania oraz sprawdza jego sens

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele:** oś liczbowa, termometr, saldo, poziomy wysokości, zmiana punktacji
- **Obliczenia:** działania na liczbach całkowitych, wyrażenie z nawiasami, szacowanie
- **Rozumowanie:** wyjaśnienie kierunku zmiany, porównanie dwóch zapisów, poprawa błędu znaku

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą odczytuje liczbę całkowitą z osi lub kontekstu, porównuje proste wartości i wykonuje jedno działanie według modelu.	Samodzielnie zaznacza i porównuje liczby całkowite oraz wykonuje typowe rachunki w zakresie klasy VI.	Dobiera oś, zapis lub działanie do sytuacji, wyjaśnia znaczenie znaku i interpretuje wynik jako zmianę lub położenie.	Porównuje dwa sposoby działania, rozpoznaje błąd znaku lub kolejności i uzasadnia poprawne rozwiązanie.	Tworzy problem oparty na temperaturze, saldzie lub wysokości, modeluje kolejne zmiany liczbami całkowitymi i sprawdza spójność danych oraz wyniku.

2. UŁAMKI

Jak różne postacie ułamka pomagają porównywać, zaokrąglać i obliczać wartości?

Zamienia, porównuje i zaokrągla ułamki zwykłe oraz dziesiętne, w tym skończone i proste rozwinięcia nieskończone, dobierając dogodną postać liczby.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- zamienia ułamek dziesiętny skończony na zwykły i ułamek zwykły na rozwinięcie dziesiętne w zakresie programu
- rozpoznaje, że rozwinięcie może być skończone lub nieskończone, i zapisuje wynik z właściwą dokładnością
- porównuje ułamki zapisane w różnych postaciach, sprowadzając je do dogodnej formy
- zaokrągla liczby naturalne i rozwinięcia dziesiętne do wskazanego rzędu
- wyjaśnia, jak zmiana postaci lub zaokrąglenie wpływa na dokładność wyniku

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Reprezentacje:** ułamek zwykły, liczba dziesiętna, oś, kalkulator użyty do badania rozwinięcia
- **Porównania:** porządkowanie liczb, przybliżenie, wskazanie przedziału wartości
- **Wyjaśnienie:** opis dokładności, analiza niepoprawnego zaokrąglenia lub zamiany

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą zamienia proste ułamki między postaciami, odczytuje rozwinięcie i wykonuje zaokrąglenie według przykładu.	Samodzielnie wykonuje typowe zamiany, porównuje ułamki w dogodnej postaci i zaokrągla do wskazanego rzędu.	Dobiera postać liczby do porównania lub obliczenia, wyjaśnia różnicę między wartością dokładną i przybliżoną oraz kontroluje dokładność.	Ocenia poprawność zamiany i zaokrąglenia, wskazuje skutki zbyt wczesnego przybliżenia i uzasadnia wybór liczby miejsc po przecinku.	Tworzy przykład, w którym różne sposoby zaokrąglenia prowadzą do różnych decyzji praktycznych, i proponuje zasadę doboru dokładności.

Wykonuje działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych, oblicza część liczby i liczbę na podstawie jej części oraz interpretuje wyniki w zadaniach praktycznych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- dodaje, odejmuje, mnoży, dzieli i potęguje ułamki w zakresie programu
- wykonuje proste rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne
- oblicza ułamek liczby oraz liczbę, której część jest podana
- powiększa lub zmniejsza wielkość o dany ułamek i interpretuje zmianę
- dobiera strategię, szacuje wynik i sprawdza go działaniem odwrotnym, modelem lub kalkulatorem, gdy jest to uzasadnione

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Obliczenia:** wyrażenia z ułamkami, działania mieszane, potęgi, szacowanie
- **Modele i konteksty:** paski ułamkowe, przepis, czas, masa, długość, koszt, zmiana wielkości
- **Kontrola:** działanie odwrotne, porównanie z całością, analiza błędu i poprawiona wersja

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą wykonuje proste działanie na ułamkach i pokazuje wynik na modelu albo odnosi go do części całości.	Samodzielnie wykonuje typowe działania, oblicza ułamek liczby i rozwiązuje proste zadanie praktyczne.	Dobiera dogodną postać ułamków, łączy kilka działań i wyjaśnia, jak wynik opisuje część, zmianę lub całość.	Porównuje strategie, wykrywa błąd w kolejności, znaku albo zamianie postaci i uzasadnia poprawkę oraz wiarygodność wyniku.	Tworzy wieloetapowy problem z ułamkami, dobiera realistyczne dane, rozwiązuje go różnymi reprezentacjami i ocenia wpływ zmiany założeń.

3. ELEMENTY ALGEBRY

Jak litera i wzór pozwalają opisać powtarzającą się zależność?

Zapisuje proste zależności za pomocą wyrażeń algebraicznych, oblicza ich wartości i interpretuje oznaczenia literowe w kontekście zadania, rysunku lub wzoru.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- zastępuje nieznaną lub zmienną wielkość literą i wyjaśnia jej znaczenie
- zapisuje proste wyrażenie na podstawie tekstu, rysunku lub zależności geometrycznej
- przekłada zapis algebraiczny na zrozumiały opis słowny
- oblicza wartość wyrażenia po podstawieniu danych, zachowując nawiasy i kolejność działań
- korzysta z prostego wzoru i interpretuje otrzymany wynik wraz z jednostką lub znaczeniem praktycznym

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele:** tabela wartości, schemat wzoru, rysunek geometryczny, układ z klocków lub figur
- **Zapisy:** wyrażenie algebraiczne, podstawienie, wartość wyrażenia, opis słowny
- **Zastosowania:** koszt, obwód, pole, liczba elementów, zależność między wielkościami

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą wskazuje znaczenie litery, zapisuje bardzo proste wyrażenie według modelu i oblicza wartość dla podanej liczby.	Samodzielnie zapisuje i oblicza typowe wyrażenia jednej zmiennej oraz tłumaczy prosty zapis na język słowny.	Łączy tekst, rysunek lub tabelę z wyrażeniem, dobiera nawiasy i wyjaśnia, co oznacza każdy składnik oraz wynik.	Ocenia, czy wyrażenie poprawnie opisuje sytuację, znajduje błąd w podstawieniu lub zapisie i uzasadnia korektę.	Tworzy wzór opisujący powtarzającą się konstrukcję lub sytuację praktyczną, bada jego wartości i modyfikuje go po zmianie warunków.

4. PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE MATEMATYKI

Jak miary, skala i zależność droga–prędkość–czas pomagają planować działanie?

Stosuje jednostki, skalę oraz zależności między drogą, prędkością i czasem do rozwiązywania problemów praktycznych i oceny sensowności wyniku.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- dobiera i przelicza jednostki długości, masy i czasu oraz zamienia wyrażenia jedno- i dwumianowane
- oblicza drogę, prędkość lub czas w prostym zadaniu i stosuje jednostki km/h oraz m/s bez nieuzasadnionego mieszania jednostek
- oblicza długość rzeczywistą lub długość na planie albo mapie w podanej skali
- porządkuje dane i buduje plan rozwiązania zadania praktycznego
- ocenia, czy wynik jest realistyczny i zgodny ze wszystkimi warunkami sytuacji

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Pomiary i plany:** mapa, plan, harmonogram, rozkład jazdy, taśma miernicza, tabela jednostek
- **Obliczenia:** droga, prędkość, czas, skala, zamiana jednostek
- **Projekt:** plan trasy, harmonogram, rozmieszczenie elementów lub opis pomiarów z uzasadnieniem

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą dobiera jednostkę, wykonuje prostą zamianę lub odczytuje dane z planu i korzysta ze wskazanego wzoru.	Samodzielnie rozwiązuje typowe zadanie z jednostkami, skalą albo drogą, prędkością i czasem.	Łączy kilka danych i jednostek, tworzy plan etapów oraz wyjaśnia, dlaczego zastosowane przeliczenia są potrzebne.	Ocenia realistyczność danych i wyniku, wskazuje błąd jednostki lub skali i uzasadnia poprawiony sposób obliczeń.	Projektuje trasę, harmonogram lub plan w skali spełniający kilka ograniczeń, testuje warianty i uzasadnia wybór rozwiązania.

Odczytuje, porządkuje i przedstawia dane oraz stosuje podstawowe procenty w sytuacjach praktycznych i finansowych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- **odczytuje, porządkuje i przedstawia dane w tabeli, diagramie lub prostym wykresie**
- **porównuje dane oraz wskazuje wartości największe, najmniejsze i kierunek zmian**
- **zamienia ułamek na procent i procent na ułamek w typowych przypadkach**
- **oblicza procent danej wielkości w zadaniach praktycznych, także dotyczących ceny i wydatków**
- **formułuje wniosek ograniczony do danych oraz sprawdza, czy prezentacja nie prowadzi do mylącej interpretacji**

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Dane: ankieta, tabela, diagram, wykres, zestaw wydatków lub pomiarów**
- **Finanse: budżet, porównanie cen, rabat, oszczędzanie, struktura wydatków**
- **Interpretacja: wniosek do danych, porównanie dwóch prezentacji, analiza błędnego odczytu danych lub obliczenia procentu**

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą odczytuje pojedyncze dane lub rozpoznaje podstawowy procent wielkości.	Samodzielnie tworzy typową tabelę lub diagram i oblicza procent danej wielkości w prostym zadaniu.	Porównuje zestawy danych lub warianty finansowe, dobiera prezentację i wyjaśnia znaczenie danych oraz procentu.	Ocenia poprawność wniosku, wykrywa mylącą skalę albo błąd w podstawie procentowania i uzasadnia poprawną interpretację.	Projektuje proste badanie lub budżet, zbiera lub dobiera dane, przedstawia je, wykonuje potrzebne obliczenia i formułuje rekomendację z podaniem ograniczeń.

5. FIGURY PŁASKIE

Jak własności kątów i figur pomagają obliczać, uzasadniać i tworzyć rysunki pomocnicze?

Stosuje własności trójkątów, czworokątów, kątów i symetrii oraz oblicza obwody i pola figur, wykorzystując podział, dopełnienie i rysunek pomocniczy.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- rozpoznaje i rysuje trójkąty oraz czworokąty i stosuje ich podstawowe własności
- korzysta z warunku istnienia trójkąta oraz własności kątów przyległych i wierzchołkowych
- rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje osie symetrii
- oblicza obwody i pola trójkątów oraz czworokątów z poprawnymi jednostkami
- dzieli lub dopełnia figurę złożoną i wykonuje rysunek pomocniczy ułatwiający rozwiązanie

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele i konstrukcje:** geoplansza, składanie i wycinanie, przyrządy geometryczne, symetria na papierze
- **Obliczenia:** kąty, obwody, pola, brakujący wymiar, figura złożona
- **Uzasadnienie:** opis własności użytej w rozwiązaniu, porównanie podziałów figury, analiza niepoprawnego rysunku

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą rozpoznaje figurę, wskazuje dane na rysunku i wykonuje proste obliczenie obwodu, pola lub kąta.	Samodzielnie stosuje podstawowe własności i wzory do typowego zadania oraz wykonuje czytelny rysunek.	Dobiera podział, dopełnienie lub własność kąta, łączy kilka informacji i wyjaśnia kolejne kroki rozwiązania.	Porównuje różne rysunki lub strategie, ocenia poprawność konstrukcji i uzasadnia, które własności są wystarczające do rozwiązania.	Projektuje figurę spełniającą kilka warunków, oblicza jej wielkości i przedstawia uzasadnienie oparte na modelu oraz własnościach.

6. BRYŁY

Jak siatka i model bryły prowadzą do obliczeń pola powierzchni i objętości?

Rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy w zakresie programu, analizuje ich elementy i siatki oraz oblicza pole powierzchni i objętość prostopadłościanu.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- rozpoznaje prostopadłościan, sześcian, wybrane graniastosłupy i ostrosłupy oraz wskazuje ich elementy
- rozpoznaje, rysuje lub uzupełnia siatkę bryły i łączy ją z modelem przestrzennym
- stosuje jednostki pola, objętości i pojemności w zakresie programu
- oblicza pole powierzchni i objętość prostopadłościanu lub sześcianu na podstawie wymiarów, siatki lub opisu
- interpretuje wynik jako ilość materiału albo przestrzeń w pojemniku i sprawdza jego sens

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele:** opakowania, klocki sześcienne, szkielety, siatki, budowanie bryły
- **Obliczenia:** pole powierzchni, objętość, pojemność, liczba klocków, suma krawędzi
- **Projekt:** pojemnik, opakowanie, makieta, porównanie wariantów zużycia materiału i przestrzeni

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą rozpoznaje bryłę, wskazuje jej elementy i dopasowuje siatkę lub oblicza prostą objętość z klocków.	Samodzielnie analizuje typową siatkę i oblicza pole powierzchni albo objętość prostopadłościanu z podanych wymiarów.	Łączy model, siatkę i wzór, dobiera jednostkę oraz wyjaśnia różnicę między polem powierzchni i objętością.	Ocenia poprawność siatki i obliczeń, wykrywa pominiętą ścianę lub błędną jednostkę i uzasadnia korektę.	Projektuje pojemnik lub opakowanie o zadanych warunkach, oblicza zużycie materiału i pojemność oraz porównuje możliwe warianty.

7. RÓWNANIA I ZADANIA TEKSTOWE

Jak równanie i plan rozwiązania pomagają opisać zależności oraz sprawdzić odpowiedź?

Rozwiązuje proste równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie oraz stosuje równania i inne modele do zadań tekstowych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- **rozpoznaje niewiadomą i zależność opisaną w równaniu lub treści zadania**
- **rozwiązuje proste równanie przez zgadywanie, dopełnianie albo wykonanie działania odwrotnego**
- **sprawdza rozwiązanie przez podstawienie i wykonanie obliczeń**
- **przedstawia dane zadania za pomocą rysunku, tabeli, działania lub prostego równania**
- **interpretuje odpowiedź w kontekście i sprawdza wszystkie warunki zadania**

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele: waga szalkowa, rysunek, tabela, schemat zależności, równanie z literą lub okienkiem**
- **Rozwiązania: proste równanie, zadanie tekstowe jedno- lub wieloetapowe, opis kolejnych kroków**
- **Kontrola: podstawienie, sprawdzenie warunków, porównanie dwóch modeli, poprawiona wersja rozwiązania**

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą wskazuje niewiadomą i rozwiązuje proste równanie według pokazanego modelu.	Samodzielnie rozwiązuje typowe równanie i proste zadanie tekstowe oraz sprawdza otrzymany wynik.	Buduje równanie lub inny model do zadania, porządkuje kilka etapów i wyjaśnia znaczenie niewiadomej oraz wyniku.	Porównuje dwa modele lub sposoby rozwiązania, wykrywa niewłaściwe działanie i uzasadnia poprawny tok rozumowania.	Tworzy zadanie prowadzące do prostego równania, przewiduje co najmniej dwie strategie rozwiązania i opracowuje sposób sprawdzenia wszystkich warunków.

8. MYŚLENIE MATEMATYCZNE I UCZENIE SIĘ

Jak planowanie, argumentacja i poprawa błędu zwiększają samodzielność w matematyce?

Buduje i modyfikuje strategię rozwiązania, wyjaśnia zależności, weryfikuje argumenty oraz wykorzystuje informację zwrotną do poprawy własnej pracy.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- zapisuje dane i zależności w formie ułatwiającej rozwiązanie
- dzieli problem na etapy i dobiera narzędzia do każdego etapu
- uzasadnia kolejne kroki, korzystając z przykładów, własności lub obliczeń
- porównuje strategie i ocenia, czy rozwiązanie spełnia wszystkie warunki
- rozpoznaje przyczynę błędu, poprawia rozwiązanie i wykorzystuje wniosek w kolejnym zadaniu

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Rozumowanie:** zapis strategii, wypowiedź ustna, przykład i kontrprzykład, łamigłówka
- **Współpraca:** wspólne rozwiązywanie, ocena koleżeńska według kryteriów, prezentacja różnych metod
- **Proces:** pierwsza i poprawiona wersja, samoocena, plan dalszej pracy, dokumentacja doświadczenia edukacyjnego

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	**3 – ZASTOSOWANIE** *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	**4 – ANALIZOWANIE** *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	**5 – OCENIANIE** *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	**6 – TWORZENIE** *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą porządkuje dane, wykonuje kolejne kroki według planu i poprawia wskazany błąd.	Samodzielnie zapisuje typową strategię, sprawdza wynik i wyjaśnia podstawowy związek między danymi.	Dobiera model i kilka kroków, porównuje metody oraz formułuje uzasadniony wniosek.	Ocenia cudzy lub własny argument, wskazuje brakujący warunek, uzasadnia poprawkę i proponuje skuteczniejszy sposób kontroli.	Tworzy problem wymagający połączenia kilku działów, przewiduje strategie, opracowuje kryteria poprawności i modyfikuje zadanie po analizie rozwiązań.