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 V szkoły podstawowej

1. DZIAŁANIA NA LICZBACH NATURALNYCH

Jak własności liczb i dobór strategii pomagają sprawnie obliczać oraz kontrolować wynik?

Odczytuje, zapisuje i porównuje liczby naturalne oraz wykonuje działania pamięciowe i pisemne, korzystając z własności działań, szacowania i kontroli wyniku.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- odczytuje, zapisuje i porównuje liczby wielocyfrowe oraz zaznacza je na osi z odpowiednio dobraną jednostką
- wykonuje dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb naturalnych oraz oblicza kwadraty i sześciany
- stosuje kolejność działań, nawiasy oraz przemienność, łączność i rozdzielność w celu uproszczenia rachunku
- szacuje wynik przed obliczeniem i sprawdza, czy otrzymana odpowiedź jest możliwa
- używa kalkulatora tylko wtedy, gdy złożony rachunek nie jest głównym celem zadania, i potrafi objaśnić tok rozwiązania

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Obliczenia:** rachunek pamięciowy lub pisemny, wyrażenie z nawiasami, zapis liczby, oś liczbowa
- **Zastosowania:** dane o odległościach, liczebności, kosztach lub czasie, zadanie wielodziałaniowe
- **Kontrola i poprawa:** szacowanie, działanie odwrotne, analiza błędnego rozwiązania, poprawiona wersja pracy

2 – ROZUMIENIE	3 – ZASTOSOWANIE	4 – ANALIZOWANIE	5 – OCENIANIE	6 – TWORZENIE
opisuje • wyjaśnia • podsumowuje	*stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	*porównuje • porządkuje • wnioskuje*	*ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	*projektuje • tworzy • modyfikuje*

Z pomocą odczytuje i porównuje liczby oraz wykonuje proste działanie według pokazanego sposobu; sprawdza wynik po otrzymaniu wskazówki.	Samodzielnie wykonuje typowe działania na liczbach naturalnych, stosuje kolejność działań i zapisuje wynik w czytelnej formie.	Dobiera własność działania lub sposób grupowania liczb, szacuje wynik i wyjaśnia, dlaczego wybrana strategia jest poprawna.	Porównuje dwa sposoby obliczeń, wskazuje przyczynę błędu i uzasadnia, który sposób jest krótszy, bezpieczniejszy lub lepiej pasuje do danych.	Tworzy wieloetapowe zadanie na podstawie rzeczywistych danych, rozwiązuje je wybraną strategią i weryfikuje wszystkie warunki oraz sens odpowiedzi.

Stosuje dzielniki, wielokrotności, cechy podzielności, rozkład na czynniki pierwsze oraz NWD i NWW w zadaniach rachunkowych i praktycznych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- wskazuje dzielniki i wielokrotności liczby oraz wyjaśnia różnicę między tymi pojęciami
- stosuje cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9 i 10
- odróżnia liczbę pierwszą od złożonej i rozkłada prostą liczbę na czynniki pierwsze
- wyznacza NWD i NWW prostą, uzasadnioną metodą
- wykorzystuje podzielność do planowania równych grup, cykli, pakietów lub powtarzających się zdarzeń

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele:** zbiory dzielników, ciągi wielokrotności, drzewko rozkładu, tabela cech podzielności
- **Problemy:** równe grupy, pakowanie, harmonogram, rytm powtarzających się zdarzeń, łamigłówka
- **Uzasadnienie:** wyjaśnienie wyboru NWD lub NWW, sprawdzenie rozkładu przez mnożenie

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 wybrane dzielniki lub wielokrotności i rozpoznaje podzielność liczby na podstawie jednej poznanej cechy.	Samodzielnie stosuje poznane cechy podzielności, rozpoznaje liczby pierwsze i złożone oraz wykonuje prosty rozkład na czynniki.	Dobiera dzielniki, wielokrotności, NWD lub NWW do treści zadania i wyjaśnia, dlaczego wybrana wielkość rozwiązuje problem.	Porównuje dwie metody wyznaczania NWD lub NWW, wykrywa niepoprawny krok i uzasadnia poprawność własnego rozwiązania.	Układa problem praktyczny wymagający użycia podzielności, przewiduje możliwe rozwiązania i podaje sposób sprawdzenia, czy wszystkie warunki są spełnione.

Porządkuje dane, rozwiązuje wieloetapowe zadania na liczbach naturalnych i proste równania z niewiadomą po jednej stronie, zapisując tok rozumowania.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- wyodrębnia dane, niewiadomą i warunki zadania oraz zapisuje je w tabeli, rysunku lub krótkiej formule
- dobiera działania i dzieli rozwiązanie na kolejne etapy
- rozwiązuje proste równanie przez zastosowanie działania odwrotnego i sprawdza wynik
- odczytuje dane z tabeli lub diagramu i przedstawia informacje z tekstu w uporządkowanej formie
- interpretuje odpowiedź w kontekście i sprawdza, czy spełnia wszystkie warunki zadania

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Model problemu:** tabela, rysunek, schemat, zapis działań, równanie z okienkiem lub literą
- **Dane:** odczyt tabeli lub diagramu, przekształcenie tekstu w tabelę, wniosek oparty na danych
- **Proces:** plan etapów, porównanie strategii, poprawiona wersja rozwiązania po informacji zwrotnej

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 dane i pytanie, dobiera jedno działanie lub rozwiązuje proste równanie według modelu.	Samodzielnie rozwiązuje typowe zadanie jedno- lub dwuetapowe i sprawdza proste równanie przez podstawienie.	Porządkuje dane w wygodnej formie, buduje plan kilku kroków i wyjaśnia znaczenie każdego działania oraz wyniku.	Ocenia kompletność rozwiązania, porównuje dwa modele zadania i uzasadnia, który lepiej pokazuje zależności między danymi.	Tworzy zadanie do tabeli, diagramu lub równania, przewiduje różne strategie i przygotowuje kryteria sprawdzenia poprawności odpowiedzi.

2. UŁAMKI ZWYKŁE

Jak modele i oś liczbowa pomagają rozumieć oraz porównywać ułamki?

Interpretuje ułamek zwykły jako część całości i iloraz, przedstawia go na modelu i osi, zamienia postacie oraz porównuje ułamki.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- przedstawia ułamek za pomocą paska, koła, zbioru, odcinka lub osi liczbowej
- zamienia liczbę mieszaną na ułamek niewłaściwy i odwrotnie oraz wyjaśnia znaczenie tej zamiany
- skraca i rozszerza ułamek, wskazując, że jego wartość się nie zmienia
- sprowadza ułamki do wspólnego mianownika, gdy jest to potrzebne
- porównuje i porządkuje ułamki, dobierając model, wspólny mianownik lub inne uzasadnione rozumowanie

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele:** paski i koła ułamkowe, składanie części, rysunek, oś liczbowa
- **Zapisy:** zamiana postaci, skracanie, rozszerzanie, wspólny mianownik, porządkowanie
- **Rozumowanie:** wyjaśnienie równoważności ułamków, porównanie dwóch metod lub analiza błędnego modelu

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 ułamek z modelu, wskazuje licznik i mianownik oraz porównuje ułamki o jednakowych mianownikach lub licznikach.	Samodzielnie zamienia podstawowe postacie ułamka, skraca lub rozszerza i zaznacza ułamek na osi liczbowej.	Dobiera sposób porównania ułamków, łączy model z zapisem i wyjaśnia, dlaczego skracanie lub rozszerzanie nie zmienia wartości.	Porównuje różne sposoby przedstawienia ułamka, wykrywa błąd w modelu lub na osi i uzasadnia poprawną kolejność kilku ułamków.	Tworzy model lub zadanie pokazujące kilka równoważnych postaci tej samej liczby i wyjaśnia zależności między nimi.

Dodaje i odejmuje ułamki zwykłe oraz mnoży i dzieli je przez liczby naturalne, oblicza ułamek liczby i interpretuje wynik w sytuacjach praktycznych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- dobiera wspólny mianownik i wykonuje dodawanie lub odejmowanie ułamków oraz liczb mieszanych
- mnoży i dzieli ułamek lub liczbę mieszaną przez liczbę naturalną w zakresie programu
- oblicza ułamek danej liczby i wyjaśnia wynik za pomocą modelu lub treści zadania
- stosuje kolejność działań w prostych wyrażeniach z ułamkami
- szacuje wynik i sprawdza, czy jest zgodny z wielkością części oraz warunkami zadania

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Obliczenia i modele:** paski ułamkowe, zapis działań, liczby mieszane, oś liczbowa
- **Konteksty:** przepis, czas, długość, podział zbioru, część liczby lub kosztu
- **Kontrola:** szacowanie, działanie odwrotne, porównanie wyniku z modelem, poprawa błędu

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 dodawanie lub odejmowanie ułamków o prostych mianownikach i pokazuje wynik na modelu.	Samodzielnie wykonuje typowe działania na ułamkach w zakresie klasy V i oblicza prosty ułamek liczby.	Dobiera potrzebną postać ułamków, rozwiązuje zadanie praktyczne i wyjaśnia znaczenie wyniku w danym kontekście.	Porównuje strategie rachunkowe, rozpoznaje błąd w doborze mianownika lub działania i uzasadnia poprawkę.	Tworzy problem praktyczny z ułamkami, dobiera dane tak, aby wynik był sensowny, i przedstawia rozwiązanie za pomocą modelu oraz zapisu symbolicznego.

3. UŁAMKI DZIESIĘTNE

Jak zapis dziesiętny łączy pieniądze, pomiary, oś liczbową i ułamki zwykłe?

Odczytuje, zapisuje, porównuje i zamienia ułamki dziesiętne oraz stosuje je do opisu cen, długości i masy.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- odczytuje i zapisuje ułamki dziesiętne oraz wyjaśnia znaczenie cyfr po przecinku
- zamienia ułamek dziesiętny skończony na ułamek zwykły i odwrotnie w przypadkach przewidzianych w programie
- zaznacza ułamki dziesiętne na osi oraz porównuje i porządkuje je
- zapisuje cenę, długość lub masę w postaci dziesiętnej i dobiera właściwą jednostkę
- rozpoznaje, kiedy dwa różne zapisy przedstawiają tę samą wartość

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Konkret i pomiar:** monety, miarka, waga, tabela wartości pozycyjnych, oś liczbowa
- **Zapisy:** zamiana postaci, porównywanie, porządkowanie, opis ceny lub pomiaru
- **Wyjaśnienie:** uzasadnienie położenia przecinka, analiza dwóch równoważnych zapisów

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 prosty ułamek dziesiętny, wskazuje część dziesiątą lub setną i łączy zapis z ceną albo pomiarem.	Samodzielnie zapisuje, porównuje i zaznacza typowe ułamki dziesiętne oraz wykonuje proste zamiany między postaciami.	Łączy zapis dziesiętny z ułamkiem zwykłym i jednostką miary, dobiera wygodną postać do porównania oraz wyjaśnia wybór.	Ocenia poprawność zapisu pomiaru lub ceny, wykrywa błąd położenia przecinka i uzasadnia właściwą wartość.	Tworzy zestaw różnych zapisów tej samej wielkości, porządkuje je i projektuje zadanie wymagające przejścia między modelem, jednostką i zapisem liczbowym.

Wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, szacuje wyniki oraz interpretuje podstawowe procenty w prostych sytuacjach praktycznych i finansowych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- dodaje i odejmuje ułamki dziesiętne oraz mnoży i dzieli je przez liczbę naturalną
- stosuje mnożenie i dzielenie przez 10, 100 i 1000, wyjaśniając zmianę wartości pozycyjnej cyfr
- oblicza wartość prostego wyrażenia z zachowaniem kolejności działań
- interpretuje 100%, 50%, 25%, 20%, 10% i 1% jako określoną część całości w prostym kontekście
- szacuje koszt lub wynik pomiaru, porównuje oferty i uzasadnia decyzję obliczeniami

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Rachunki:** działania pisemne i pamięciowe, szacowanie, sprawdzenie kalkulatorem po wykonaniu rozumowania
- **Finanse:** cennik, paragon, rabat 10% lub 20%, porównanie ceny jednostkowej w prostym przypadku
- **Miary:** długość, masa, czas lub przepis zapisane dziesiętnie, ocena sensowności wyniku

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 dodawanie lub odejmowanie liczb dziesiętnych i rozpoznaje połowę albo jedną dziesiątą danej wielkości.	Samodzielnie wykonuje typowe działania na ułamkach dziesiętnych oraz oblicza podstawowy procent w prostym przykładzie.	Dobiera działanie i sposób zapisu do zadania o cenie lub pomiarze, szacuje wynik i wyjaśnia znaczenie otrzymanej wartości.	Porównuje oferty lub dwa sposoby obliczeń, wskazuje nieuzasadnione przesunięcie przecinka albo błędną interpretację procentu i poprawia rozwiązanie.	Projektuje prosty budżet lub porównanie zakupów z użyciem ułamków dziesiętnych i podstawowych procentów, sprawdza ograniczenia i uzasadnia rekomendację.

4. FIGURY PŁASKIE

Jak rysunek, pomiar i własności figur prowadzą do uzasadnionego rozwiązania?

Rozpoznaje, rysuje i opisuje proste, kąty, trójkąty i czworokąty oraz stosuje ich podstawowe własności w obliczeniach i konstrukcjach.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

• rozpoznaje i rysuje proste oraz odcinki równoległe i prostopadłe, posługując się właściwymi przyrządami
• mierzy kąty i rozpoznaje kąty ostre, proste, rozwarte, przyległe i wierzchołkowe
• klasyfikuje trójkąty ze względu na boki i kąty oraz stosuje sumę kątów w trójkącie
• rozpoznaje i rysuje kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez oraz porównuje ich własności
• wykorzystuje rysunek, model lub konstrukcję do uzasadnienia obliczenia i sprawdzenia warunków figury

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

• **Manipulowanie i konstrukcja:** geoplansza, patyczki, składanie figur, linijka, ekierka, kątomierz
• **Rysunek i obliczenia:** kąty, trójkąty, czworokąty, obwody, konstrukcja trójkąta
• **Argumentacja:** klasyfikacja figur, wskazanie wspólnych i różniących cech, 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, mierzy lub rysuje odcinek albo kąt i wskazuje podstawowe elementy trójkąta lub czworokąta.	Samodzielnie wykonuje typowe konstrukcje, klasyfikuje trójkąty i rozpoznaje poznane własności czworokątów.	Łączy kilka własności, oblicza nieznany kąt lub wymiar i wyjaśnia kolejne kroki na podstawie rysunku.	Porównuje klasyfikacje figur, ocenia poprawność konstrukcji i uzasadnia, dlaczego dana figura spełnia określone warunki.	Projektuje figurę lub układ figur spełniający kilka warunków, konstruuje go i przedstawia pełne sprawdzenie własności.

5. POLE WIELOKĄTA

Jak przejść od zliczania pól jednostkowych do wzoru i rozwiązania praktycznego?

Oblicza pola trójkątów i czworokątów, interpretuje wzory oraz dzieli figury złożone na prostsze części w zadaniach geometrycznych i praktycznych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

• wyjaśnia pole prostokąta lub kwadratu przez zliczanie kwadratów jednostkowych
• dobiera i interpretuje wzór na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu lub trapezu
• stosuje właściwe jednostki pola i zachowuje zgodność jednostek w obliczeniach
• wyznacza brakującą podstawę lub wysokość w prostym zadaniu
• oblicza pole figury złożonej przez podział lub dopełnienie i interpretuje wynik w kontekście powierzchni albo materiału

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

• **Modele:** siatka kwadratowa, wycinanie i przekładanie figur, geoplansza, rysunek z wysokością
• **Obliczenia:** pola wielokątów, brakujący wymiar, jednostki, figura złożona
• **Zastosowania:** plan pokoju, ogród, powierzchnia materiału, projekt w skali

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 zlicza pola jednostkowe lub oblicza pole prostokąta i wskazuje potrzebne wymiary na rysunku.	Samodzielnie stosuje właściwy wzór do typowej figury i zapisuje wynik z prawidłową jednostką.	Dobiera podział figury, wyznacza brakujący wymiar lub łączy kilka pól, wyjaśniając zastosowaną strategię.	Porównuje dwa sposoby podziału figury, ocenia poprawność wzoru i uzasadnia, który model ułatwia obliczenie lub ogranicza ryzyko błędu.	Projektuje wielokąt o zadanym polu albo praktyczny plan powierzchni, dobiera wymiary i weryfikuje wynik co najmniej dwiema metodami.

6. BRYŁY

Jak modele i siatki pomagają rozumieć powierzchnię bryły?

Rozpoznaje prostopadłościany i sześciany, analizuje ich elementy i siatki, buduje modele oraz oblicza pole powierzchni.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- wskazuje ściany, krawędzie i wierzchołki prostopadłościanu oraz relacje równoległości i prostopadłości
- rozpoznaje i rysuje poprawną siatkę prostopadłościanu lub sześcianu
- buduje model z siatki i łączy każdą ścianę siatki z odpowiednią ścianą bryły
- oblicza sumę długości krawędzi i pole powierzchni na podstawie modelu, siatki lub opisu
- rozpoznaje w otoczeniu walec, stożek i kulę, bez wymagania obliczeń niewprowadzonych w klasie V

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele fizyczne:** pudełka, klocki, szkielety brył, rozcinanie opakowań, budowanie z siatki
- **Rysunki i obliczenia:** siatka, szkic, długości krawędzi, pole powierzchni
- **Projekt:** opakowanie o podanych wymiarach, porównanie dwóch siatek, ocena zużycia materiału

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 wybrane elementy i dopasowuje prostą siatkę do modelu.	Samodzielnie opisuje prostopadłościan, rozpoznaje poprawną siatkę i oblicza pole powierzchni w typowym przykładzie.	Łączy model z siatką, oblicza potrzebne wielkości i wyjaśnia, skąd biorą się składniki wzoru na pole powierzchni.	Porównuje siatki lub modele, wskazuje przyczynę niepoprawnego złożenia i uzasadnia sposób obliczenia zużycia materiału.	Projektuje siatkę opakowania spełniającego podane warunki, buduje lub wizualizuje model i sprawdza wymiary oraz pole powierzchni.

7. MYŚLENIE MATEMATYCZNE I UCZENIE SIĘ

Jak błąd, argument i porównanie strategii pomagają uczyć się matematyki?

Planuje rozwiązanie problemu, wyjaśnia swój tok myślenia, porównuje strategie oraz wykorzystuje informację zwrotną do poprawy pracy.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- zapisuje związki między danymi za pomocą rysunku, tabeli, modelu lub działań
- dzieli rozwiązanie na etapy i wyjaśnia cel każdego kroku
- podaje argument uzasadniający wynik lub własność oraz sprawdza warunki zadania
- porównuje własny sposób z innym poprawnym sposobem i wskazuje mocne strony każdego z nich
- rozpoznaje przyczynę błędu, poprawia rozwiązanie i formułuje następny krok w nauce

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Rozumowanie:** wypowiedź ustna, zapis etapów, przykład i kontrprzykład, łamigłówka
- **Współpraca:** porównanie strategii w parze lub grupie, pytanie do rozwiązania kolegi, wspólna weryfikacja
- **Proces uczenia się:** pierwsza i poprawiona wersja pracy, samoocena, opis błędu i wykorzystanej wskazówki

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 dane, wykonuje jeden lub dwa kroki i poprawia konkretny błąd po otrzymaniu jasnej wskazówki.	Samodzielnie zapisuje typowe rozwiązanie w kolejności, sprawdza wynik i korzysta z informacji zwrotnej.	Dobiera model lub strategię, wyjaśnia zależności między krokami i porównuje swoje rozwiązanie z innym sposobem.	Ocenia argument lub rozwiązanie, wskazuje dokładne miejsce błędu, uzasadnia poprawkę i planuje sposób uniknięcia podobnej pomyłki.	Tworzy problem lub łamigłówkę, przewiduje różne strategie rozwiązania, opracowuje kryteria poprawności i modyfikuje zadanie po analizie wyników.