

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 służy sprawdzeniu wyniku.

TAKSONOMIA I POZIOMY 2–6

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.

MODUŁY I ZASTOSOWANIE

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.

SPIRALNOŚĆ I OCENIANIE WSPIERAJĄCE

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 IV szkoły podstawowej

1. LICZBY I DZIAŁANIA

Jak zapis liczb, własności działań i dobór strategii pomagają sprawnie liczyć oraz rozumieć wynik?

Wykonuje proste działania pamięciowe na liczbach naturalnych w zakresie 100, korzysta z własności działań, osi liczbowej, potęg i działań odwrotnych oraz wyjaśnia wybraną strategię.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymagania, gdy:

- rozpoznaje sumę, różnicę, iloczyn, iloraz i potęgę oraz zapisuje proste wyrażenie liczbowe
- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli w pamięci, także z resztą, w zakresie przewidzianym dla klasy IV
- korzysta z przemienności i łączności działań oraz wygodnego grupowania liczb
- odczytuje i zaznacza liczby na osi, uzupełnia brakującą liczbę i stosuje kolejność działań
- zapisuje potęgę jako iloczyn jednakowych czynników, sprawdza rachunek działaniem odwrotnym i objaśnia sposób liczenia

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele i działania:** liczmany, karty liczbowe, oś liczbową, obliczenia pamięciowe, zapis pośredni
- **Problemy:** krótkie zadanie tekstowe, łamigłówka, działanie z okienkiem, porównanie dwóch sposobów
- **Uczenie się na błędzie:** wskazanie miejsca pomyłki, poprawiona wersja obliczenia, wyjaśnienie działania odwrotnego

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 potrzebne działanie, wykonuje prosty rachunek na konkretach lub osi liczbowej i sprawdza go według wskazówki.	Samodzielnie wykonuje typowe działania w zakresie klasy IV, stosuje kolejność działań i sprawdza wynik działaniem odwrotnym.	Dobiera wygodne grupowanie liczb lub własność działania, wyjaśnia swój sposób i wykorzystuje go w prostym zadaniu tekstowym.	Porównuje dwa sposoby liczenia, wskazuje przyczynę błędu i uzasadnia, który sposób jest w danej sytuacji krótszy lub pewniejszy.	Układa łamigłówkę albo wyrażenie spełniające podane warunki, rozwiązuje je co najmniej dwoma sposobami i sprawdza wszystkie warunki.
Odczytuje, zapisuje, porównuje i porządkuje liczby naturalne w systemie dziesiętkowym oraz posługuje się systemem rzymskim w zakresie klasy IV.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - odróżnia cyfrę od liczby i wyjaśnia wartość cyfry zależnie od jej miejsca w zapisie - odczytuje i zapisuje liczby naturalne cyframi oraz słowami w zakresie ustalonym dla klasy IV - porównuje i porządkuje liczby oraz zaznacza je na osi z odpowiednio dobranym odcinkiem jednostkowym - zapisuje liczby spełniające podane warunki dotyczące cyfr lub ich położenia - zamienia liczby zapisane w systemie dziesiętkowym i rzymskim oraz wskazuje codzienne zastosowania zapisu rzymskiego				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> Zapisy i modele: karty pozycyjne, tabela rzędów, oś liczbowa, liczby zapisane cyframi i słowami Zastosowania: daty, wieki, numery rozdziałów, zegary, dane o liczebności lub odległości Rozumowanie: uzasadnienie porządku liczb, tworzenie liczby z podanych cyfr, analiza błędnego zapisu				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą odczytuje i zapisuje liczbę, wskazuje wartość wybranej cyfry oraz zamienia prosty zapis rzymski.	Samodzielnie odczytuje, zapisuje i porównuje liczby w zakresie klasy IV oraz posługuje się poznanymi znakami rzymskimi.	Porządkuje liczby, dobiera skalę osi i tworzy liczby spełniające kilka prostych warunków, wyjaśniając znaczenie pozycji cyfry.	Sprawdza poprawność zapisu liczby, porównuje możliwe rozwiązania i uzasadnia, dlaczego dany zapis spełnia lub nie spełnia warunków.	Tworzy własne zadanie o systemie pozycyjnym lub rzymskim, przewiduje różne poprawne odpowiedzi i podaje sposób ich sprawdzenia.
Wykonuje obliczenia na liczbach naturalnych z zapisem pośrednim, dobiera działanie do sytuacji, szacuje i sprawdza sens wyniku.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - dodaje i odejmuje liczby wielocyfrowe w pamięci lub z czytelnym zapisem obliczeń pośrednich - mnoży i dzieli liczby wielocyfrowe przez liczby jedno- i dwucyfrowe, także z resztą, w zakresie ustalonym dla klasy IV - korzysta z własności działań i wielokrotności 10, aby uprościć rachunek - dobiera działanie lub ciąg działań do treści zadania i zapisuje odpowiedź z właściwą jednostką - szacuje wynik oraz sprawdza go działaniem odwrotnym, innym sposobem lub odniesieniem do sytuacji				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> Obliczenia: zapis pośredni, obliczenia pamięciowe, dzielenie z resztą, szacowanie Zadania praktyczne: liczebność, koszt, odległość, rozkład przedmiotów, informacje z tabeli lub diagramu Kontrola rozwiązań: działanie odwrotne, drugi sposób, komentarz do wyniku, poprawiona wersja pracy				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą dobiera działanie i wykonuje jeden prosty rachunek z zapisem kolejnych kroków.	Samodzielnie wykonuje typowe obliczenia na liczbach naturalnych i rozwiązuje proste zadanie jedno- lub dwuetapowe.	Dobiera dogodny sposób obliczeń, łączy kilka działań i wyjaśnia, dlaczego wynik odpowiada warunkom zadania.	Porównuje dwa rozwiązania, rozpoznaje błąd rachunkowy lub niewłaściwe działanie i uzasadnia poprawną metodę.	Tworzy wieloetapowe zadanie na podstawie danych z życia codziennego, rozwiązuje je czytelną strategią i sprawdza wynik inną metodą.

2. PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE MATEMATYKI

Jak miary, czas i pieniądze pomagają planować oraz podejmować codzienne decyzje?

Posługuje się czasem, kalendarzem, długością, masą i pieniędzmi w sytuacjach codziennych, dobiera jednostki i interpretuje wynik. MODUŁ: EKONOMICZNO-FINANSOWY				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • odczytuje zegar i kalendarz oraz wykonuje proste obliczenia zegarowe i kalendarzowe • mierzy odcinek z dokładnością do 1 mm i dobiera odpowiednią jednostkę długości • posługuje się jednostkami długości i masy oraz wykonuje proste zamiany w kontekście • zamienia wyrażenia dwumianowane i jednomianowane dotyczące długości, masy lub ceny • odczytuje cennik, paragon lub rozkład i oblicza koszt, resztę albo brakującą kwotę w granicach podanego budżetu				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • Pomiary i dokumenty: linijka, taśma miernicza, zegar, kalendarz, cennik, paragon, rozkład jazdy • Zadania praktyczne: harmonogram dnia, pakowanie, zakupy, porównanie długości lub masy, obliczanie czasu • Sprawdzenie sensu: dobór jednostki, oszacowanie wyniku, wskazanie wyniku nierealnego i jego poprawa				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą odczytuje czas, cenę lub wynik pomiaru, dobiera jednostkę i wykonuje jedno proste obliczenie.	Samodzielnie wykonuje typowe obliczenia zegarowe, kalendarzowe, pieniężne oraz proste zamiany jednostek długości i masy.	Łączy informacje z zegara, kalendarza, cennika lub pomiaru, planuje kilka kroków i wyjaśnia znaczenie otrzymanego wyniku.	Porównuje dwa sposoby pomiaru lub dwa warianty wydatków, wykrywa niezgodną jednostkę albo nierealny wynik i uzasadnia poprawkę.	Tworzy realistyczny harmonogram lub plan zakupów w określonym limicie, dobiera potrzebne jednostki i sprawdza zgodność planu ze wszystkimi danymi.

3. UŁAMKI

Jak modele, oś liczbowa i zapis symboliczny pomagają rozumieć części całości i wielkości?

Interpretuje ułamek zwykły jako część całości i iloraz, przedstawia go za pomocą modeli i osi liczbowej oraz wykonuje działania przewidziane w klasie IV.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • przedstawia ułamek jako część całości za pomocą przedmiotów, rysunku, paska ułamkowego lub osi liczbowej • odczytuje i zapisuje ułamki, wskazuje licznik i mianownik oraz interpretuje ułamek jako iloraz • rozpoznaje ułamki właściwe i niewłaściwe oraz zamienia ułamek niewłaściwy na liczbę mieszaną i odwrotnie • porównuje ułamki o równych mianownikach lub równych licznikach, skraca i rozszerza ułamki • dodaje i odejmuje ułamki oraz liczby mieszane o jednakowych mianownikach i rozwiązuje proste zadania praktyczne				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • Modele: paski i koła ułamkowe, siatka, podział przedmiotów, oś liczbowa, składanie części całości • Zapisy i zadania: porównywanie, skracanie, rozszerzanie, dodawanie i odejmowanie o jednakowych mianownikach • Wyjaśnienie: opis znaczenia licznika i mianownika, porównanie modeli, analiza błędnego podziału lub zapisu				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>

Z pomocą wskazuje lub zaznacza część całości, odczytuje prosty ułamek i porównuje ułamki na modelu.	Samodzielnie zapisuje i przedstawia ułamki, zamienia prostą liczbę mieszaną oraz dodaje lub odejmuje ułamki o jednakowych mianownikach.	Dobiera model lub oś liczbową, aby wyjaśnić porównanie, skracanie albo rozszerzanie ułamków, i stosuje ułamki w prostym zadaniu.	Porównuje dwa sposoby przedstawienia ułamka, wykrywa błąd w podziale lub rachunku i uzasadnia poprawne rozwiązanie.	Tworzy model lub zadanie pokazujące kilka równych zapisów tego samego ułamka, wyjaśnia zależność i sprawdza rozwiązanie na innym modelu.
Odczytuje, zapisuje i interpretuje ułamki dziesiętne oraz stosuje je do zapisu cen, długości i masy.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • wyjaśnia rolę przecinka i wartość części dziesiątych, setnych oraz tysięcznych w zapisie liczby • zapisuje ułamki o mianownikach 10, 100 i 1000 w postaci dziesiętnej oraz wykonuje zamianę odwrotną • zapisuje w postaci dziesiętnej wybrane ułamki, takie jak $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ i $\frac{3}{4}$, korzystając z modelu • odczytuje i zapisuje proste ułamki dziesiętne w kontekście ceny, długości lub masy • przedstawia tę samą wielkość za pomocą różnych jednostek i zapisu dziesiętnego oraz sprawdza znaczenie każdej cyfry				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • Modele i zapisy: siatka setkowa, tabela pozycyjna, oś liczbowa, pieniądze, miarka i waga • Zastosowania: ceny, długości i masy zapisane dziesiętnie, porównanie etykiet, zamiana jednostek • Rozumienie zapisu: wyjaśnienie wartości cyfry, poprawa źle ustawionego przecinka, przejście między ułamkiem zwykłym i dziesiętnym				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą odczytuje prosty ułamek dziesiętny, wskazuje część dziesiątą lub setną i łączy zapis z modelem albo ceną.	Samodzielnie zapisuje ułamki o mianownikach 10, 100 lub 1000 w postaci dziesiętnej i odczytuje ceny, długości oraz masy.	Łączy ułamek zwykły, zapis dziesiętny i model oraz wyjaśnia znaczenie miejsca każdej cyfry.	Analizuje błędny zapis z przecinkiem lub jednostką, porównuje dwa sposoby przedstawienia wielkości i uzasadnia poprawkę.	Tworzy krótkie zadanie lub model, w którym ta sama wielkość ma zapis zwykły, dziesiętny i jednostkowy, a następnie sprawdza ich zgodność.

4. FIGURY PŁASKIE

Jak manipulowanie modelami, pomiar i konstrukcja pomagają odkrywać własności figur?

Rozpoznaje, nazywa, rysuje i mierzy podstawowe figury płaskie, posługuje się prostymi prostopadłymi i równoległymi, kołem, okręgiem oraz skalą.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • rozpoznaje, nazywa i prawidłowo oznacza punkt, prostą, półprostą, odcinek i łamaną • rozpoznaje i rysuje proste oraz odcinki prostopadłe i równoległe, korzystając z linijki i ekierki • mierzy odcinki z dokładnością do 1 mm, rysuje odcinki o podanej długości i porównuje długości • odróżnia koło od okręgu, wskazuje środek, promień, średnicę i cięciwę oraz sprawnie posługuje się cyrkiem • rysuje odcinki w podanej skali i oblicza ich długość rzeczywistą lub długość w skali w prostych przypadkach				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • Manipulowanie i konstrukcja: patyczki, sznurek, geoplansza, linijka, ekierka, cyrkiel, składanie i porównywanie modeli • Rysunki i pomiary: rysunek techniczny, pomiar odcinka, koło i okrąg, plan lub fragment mapy w skali • Sprawdzanie: kontrola prostopadłości, równoległości, długości i zależności promienia od średnicy				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>

Z pomocą rozpoznaje i nazywa podstawowe figury, mierzy odcinek oraz wykonuje prosty rysunek linijką lub cyrklem.	Samodzielnie rysuje odcinki, proste równoległe i prostopadłe, koło lub okrąg oraz odczytuje prostą skalę.	Dobiera przyrząd, łączy kilka warunków konstrukcji i wyjaśnia zależność między elementami rysunku, np. promieniem i średnicą.	Porównuje dwa rysunki, wykrywa błąd pomiaru, skali albo konstrukcji i uzasadnia sposób poprawienia pracy.	Projektuje prosty plan lub wzór geometryczny spełniający podane warunki, wykonuje konstrukcję i sprawdza ją pomiarem oraz właściwościami figur.
Rozpoznaje, rysuje i mierzy kąty oraz opisuje własności prostokąta i kwadratu, wykorzystując je do obliczania obwodu.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - wskazuje wierzchołek i ramiona kąta, rozpoznaje kąty ostre, proste i rozwarte, półpełne, pełne, wklęsłe i wypukłe - mierzy kąty mniejsze niż 180° z dokładnością do 1° i rysuje kąt o podanej mierze - rozpoznaje prostokąt i kwadrat, wskazuje boki, wierzchołki, kąty i przekątne oraz porównuje ich własności - rysuje prostokąt lub kwadrat o podanych długościach boków z użyciem właściwych przyrządów - oblicza obwód prostokąta i kwadratu oraz wyznacza brakującą długość boku w prostym zadaniu				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> Modele i przyrządy: kątomierz, ekierka, paski papieru, geoplansza, modele prostokąta i kwadratu Konstrukcje i obliczenia: rysowanie kątów i figur, pomiar, przekątne, obwód, brakujący bok Rozumowanie geometryczne: porównanie własności, analiza rysunku niespełniającego warunków, uzasadnienie obliczenia				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą rozpoznaje rodzaj kąta, mierzy lub rysuje prosty kąt i oblicza obwód figury o podanych bokach.	Samodzielnie mierzy i rysuje kąty, konstruuje prostokąt lub kwadrat oraz oblicza ich obwód.	Wykorzystuje własności prostokąta i kwadratu do ustalenia brakującej długości, porównuje figury i wyjaśnia kolejne kroki.	Analizuje rysunek lub obliczenie, wskazuje niespełniony warunek albo błąd jednostki i uzasadnia poprawną konstrukcję lub rachunek.	Projektuje wzór lub układ prostokątów i kwadratów o zadanym obwodzie, przewiduje kilka rozwiązań i sprawdza każde z nich.

5. DANE I DECYZJE

Jak odczytywać rzeczywiste dane i wykorzystywać je do uzasadnionych decyzji?

Odczytuje i porządkuje informacje z tabel, diagramów, kalendarzy, rozkładów, cenników i paragonów oraz wykorzystuje je do prostych decyzji.				
MODUŁ: EKONOMICZNO-FINANSOWY				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - odczytuje tytuł, opisy, wartości i jednostki w prostej tabeli lub diagramie - porządkuje niewielki zestaw informacji i uzupełnia prostą tabelę na podstawie tekstu lub pomiaru - porównuje dane i formułuje wniosek, który rzeczywiście z nich wynika - oblicza koszt, resztę lub brakującą kwotę i sprawdza, czy planowany wydatek mieści się w limicie - wskazuje brakującą informację potrzebną do podjęcia decyzji oraz uzasadnia wybór danymi i obliczeniami				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> Rzeczywiste dane: cennik, paragon, rozkład jazdy, kalendarz, tabela pomiarów, prosty diagram Zadania decyzyjne: wybór zakupu w limicie, plan wydatków, porównanie czasu, długości lub liczebności Prezentacja i wniosek: uzupełniona tabela, odpowiedź z jednostką, jednozdaniowy wniosek i wskazanie brakującej informacji				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>

Z pomocą odczytuje pojedynczą informację z tabeli, diagramu lub cennika i wykonuje jedno proste obliczenie.	Samodzielnie odczytuje i porządkuje dane, oblicza koszt lub resztę oraz odpowiada na pytanie zgodnie z przedstawionymi informacjami.	Porównuje kilka wartości, uzupełnia tabelę i wyjaśnia decyzję dotyczącą wydatku, czasu albo pomiaru.	Ocenia, czy podane dane wystarczają do odpowiedzi, znajduje niespójność lub brak jednostki i uzasadnia, jakiej informacji potrzeba.	Tworzy prosty cennik, tabelę lub plan wydatków, układa pytania do danych i sprawdza, czy odbiorca może na ich podstawie podjąć uzasadnioną decyzję.
---	--	--	---	---

6. MYŚLENIE MATEMATYCZNE

Jak planować rozwiązanie, uzasadniać tok myślenia i wykorzystywać błąd do dalszej nauki?

Rozwiązuje problemy tekstowe i praktyczne, przedstawiając dane za pomocą modelu, planując kolejne kroki i sprawdzając wszystkie warunki.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - wskazuje dane, pytanie, niewiadomą i warunki zadania - przedstawia problem za pomocą przedmiotów, rysunku, diagramu, tabeli, osi lub wyrażenia - dzieli rozwiązanie na etapy i dobiera działanie do każdego etapu - stosuje próby i poprawki albo rozważa wszystkie proste przypadki, gdy wymaga tego problem - sprawdza wynik przez szacowanie, powrót do treści i kontrolę wszystkich warunków oraz formułuje odpowiedź				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> Modele problemu: przedmioty, rysunek, tabela, schemat, oś, plan działań, zapis prób Zadania: problem otwarty, łamigłówka, zadanie z życia codziennego, zadanie z więcej niż jednym rozwiązaniem Proces: pierwsza i poprawiona strategia, porównanie metod, komentarz do sensowności wyniku				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą wskazuje dane i pytanie, przedstawia sytuację prostym modelem oraz wykonuje jeden poprawny krok.	Samodzielnie rozwiązuje prosty problem jedno- lub dwuetapowy, zapisuje działania i udziela odpowiedzi zgodnej z pytaniem.	Dobiera model, planuje kilka kroków i sprawdza, czy wynik spełnia wszystkie warunki oraz pasuje do sytuacji.	Porównuje dwie strategie, wskazuje zbędny lub błędny krok i uzasadnia wybór sposobu prowadzącego do poprawnego rozwiązania.	Układa albo rozwiązuje problem z dodatkowymi warunkami, przewiduje więcej niż jedno rozwiązanie i wyjaśnia wpływ zmiany danych.
Wyjaśnia tok myślenia, podaje przykłady spełniające i niespełniające warunku, sprawdza rozumowanie oraz wykorzystuje błąd i informację zwrotną do poprawy pracy.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - opowiada prostymi zdaniem o kolejnych krokach własnego rozwiązania - podaje przykład spełniający warunek i przykład, który go nie spełnia - wskazuje, z jakich danych lub własności wynika wniosek - odnajduje błąd w rachunku, zapisie lub rozumowaniu i wyjaśnia jego możliwą przyczynę - korzysta z informacji zwrotnej, poprawia rozwiązanie i wskazuje, co zrobi inaczej w następnym zadaniu				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> Wypowiedź i argument: wyjaśnienie ustne, zapis toku myślenia, przykład spełniający warunek i przykład go niespełniający, rozmowa o rozwiązaniu Praca z błędem: analiza anonimowego rozwiązania, poprawiona wersja, opis przyczyny i sposobu sprawdzenia Samooceńca: krótka refleksja, wskazanie mocnej strony, trudności i następnego kroku bez porównywania się z innymi				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>

Z pomocą opisuje jeden krok rozwiązania, poprawia wskazany błąd i mówi, z jakiej podpowiedzi skorzystać.	Samodzielnie wyjaśnia kolejne kroki prostego rozwiązania, sprawdza rachunek i poprawia własną pracę po informacji zwrotnej.	Łączy kroki w logiczne wyjaśnienie, podaje przykład spełniający warunek i przykład niespełniający go oraz wskazuje podstawę wniosku.	Ocenia przedstawione rozumowanie, znajduje lukę albo błędny krok, wyjaśnia przyczynę i uzasadnia potrzebną poprawkę.	Tworzy zwięzłe uzasadnienie dla nowego problemu, przewiduje możliwą pomyłkę odbiorcy i modyfikuje wyjaśnienie po sprawdzeniu jego czytelności.
--	---	--	--	--

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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
---	--	---	---	--

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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - wyodrębnia dane, niewiadomą i warunki zadania oraz zapisuje je w tabeli, rysunku lub krótkiej formule - dobiera działania i dzieli rozwiązanie na kolejne etapy - rozwiazuje 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 uławkami • szacuje wynik i sprawdza, czy jest zgodny z wielkością części oraz warunkami zadania				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • Obliczenia i modele: paski uławkowe, 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 uławkami, 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 liczbowa i ułamki zwykłe?

Odczytuje, zapisuje, porównuje i zamienia ułamki dziesiętne oraz stosuje je do opisu cen, długości i masy.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 nieznaną 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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 zrozumieć powierzchnię bryły?

Rozpoznaje prostopadłościany i sześciany, analizuje ich elementy i siatki, buduje modele oraz oblicza pole powierzchni.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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.

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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 uławkami, 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 uławkami, 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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 graniastostupy i ostrostupy w zakresie programu, analizuje ich elementy i siatki oraz oblicza pole powierzchni i objętość prostopadłościanu.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • rozpoznaje prostopadłościan, sześcián, wybrane graniastostupy i ostrostupy 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 sześciánu na podstawie wymiarów, siatki lub opisu • interpretuje wynik jako ilość materiału albo przestrzeń w pojemniku i sprawdza jego sens				

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • 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 <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • 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 <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
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 działań, przewiduje strategię, opracowuje kryteria poprawności i modyfikuje zadanie po analizie rozwiązań.

klasa VII szkoły podstawowej

1. LICZBY

Jak liczby wymierne i ich różne postacie pomagają opisywać oraz porównywać wielkości?

Rozpoznaje zależności między liczbami naturalnymi, całkowitymi i wymiernymi oraz wykonuje działania na liczbach wymiernych, stosując szacowanie i kontrolę wyniku.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • podaje przykłady liczb naturalnych, całkowitych i wymiernych oraz wyjaśnia relacje między tymi zbiorami • zamienia ułamki zwykłe, dziesiętne i procenty w zakresie potrzebnym do obliczeń • wykonuje działania na liczbach dodatnich i ujemnych z zachowaniem kolejności działań • zaznacza i porównuje liczby na osi oraz dobiera dogodną postać liczby • szacuje wynik i sprawdza go działaniem odwrotnym, przybliżeniem lub kalkulatorem, gdy jest to uzasadnione				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • Obliczenia: działania na liczbach wymiernych, zamiana postaci, oś liczbową • Zastosowania: temperatura, saldo, pomiar, skala, dane naukowe lub finansowe • Kontrola: szacowanie, analiza znaku, porównanie wyniku dokładnego i przybliżonego				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą rozpoznaje rodzaj liczby, wykonuje proste działanie na liczbach wymiernych i sprawdza znak wyniku.	Samodzielnie wykonuje typowe działania i zamiany postaci oraz porównuje liczby na osi.	Dobiera dogodną postać i strategię rachunku, szacuje wynik i wyjaśnia wpływ znaku oraz kolejności działań.	Porównuje metody, wykrywa błąd w znaku lub przekształceniu i uzasadnia wiarygodność wyniku.	Tworzy wieloetapowy problem z liczbami zapisanymi w różnych postaciach, dobiera narzędzia i weryfikuje rozwiązanie co najmniej dwiema metodami.

2. OBLICZENIA PROCENTOWE

Jak procent pozwala opisywać zmianę, porównanie i decyzję finansową?

Wykonuje obliczenia procentowe i stosuje je do analizy podwyżek, obniżek, podatków, odsetek i innych sytuacji praktycznych.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • oblicza procent danej liczby, liczbę na podstawie procentu oraz procent, jakim jedna liczba jest drugiej • ustala podstawę procentowania i odróżnia wartość zmiany od wartości po zmianie • rozwiązuje zadania z jedną lub dwiema podwyżkami albo obniżkami • interpretuje diagram procentowy i sprawdza zgodność części z całością • analizuje cenę, podatek, odsetki, koszt kredytu lub inną informację finansową i uzasadnia decyzję				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • Obliczenia: procent, podstawa procentowania, zmiana procentowa, diagram procentowy • Finanse: cennik, reklama, lokata, kredyt, podatek, budżet • Krytyczna analiza: porównanie ofert, wykrycie niepełnej informacji, sprawdzenie komunikatu procentowego				

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą rozpoznaje podstawę procentowania i wykonuje jedno proste obliczenie procentowe według modelu.	Samodzielnie rozwiązuje typowe zadania dotyczące procentu liczby, liczby z procentu oraz prostej podwyżki lub obniżki.	Łączy kilka informacji, dobiera rodzaj obliczenia i wyjaśnia znaczenie wyniku w kontekście finansowym albo danych.	Ocenia poprawność reklamy lub obliczenia, wskazuje błędną podstawę procentowania i uzasadnia wiarygodną interpretację.	Tworzy porównanie wariantów finansowych, testuje wpływ kolejnych zmian procentowych i formułuje rekomendację z podaniem założeń.

3. POTĘGI O PODSTAWACH WYMIERNYCH

Jak potęgi skracają zapis i ujawniają prawidłowości w obliczeniach?

Oblicza potęgi liczb wymiernych, stosuje prawa działań na potęgach oraz zapisuje i interpretuje liczby w notacji wykładniczej.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- odczytuje potęgę, uwzględnia znak podstawy i rolę nawiasu
- oblicza potęgi o wykładniku naturalnym i stosuje kolejność działań
- mnoży i dzieli potęgi o jednakowych podstawach lub wykładnikach oraz potęguje potęgę
- zapisuje duże i małe liczby w notacji wykładniczej w zakresie programu
- porównuje sposoby przekształcania i sprawdza równoważność zapisu przez obliczenie przykładowej wartości

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Zapisy:** potęga jako iloczyn, prawa działań, notacja wykładnicza
- **Dane:** odległości, masy, liczby naukowe lub informatyczne
- **Weryfikacja:** analiza nawiasów i znaku, porównanie rozwinięcia z przekształceniem

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą zapisuje iloczyn jako potęgę, oblicza prostą potęgę i rozpoznaje znaczenie nawiasu.	Samodzielnie stosuje podstawowe prawa działań na potęgach i zapisuje typową liczbę w notacji wykładniczej.	Dobiera prawo działania, upraszcza wyrażenie bez zbędnego rozwijania i wyjaśnia każdy etap przekształcania.	Ocenia poprawność ciągu przekształceń, wskazuje błąd dotyczący podstawy, wykładnika lub znaku i uzasadnia korektę.	Tworzy problem oparty na bardzo dużych lub małych danych, dobiera notację i przekształcania oraz porównuje efektywność różnych zapisów.

4. PIERWIASTKI

Jak pierwiastki odwracają potęgowanie i pomagają szacować wartości?

Oblicza i szacuje pierwiastki kwadratowe i sześciennie oraz stosuje ich własności w wyrażeniach i problemach geometrycznych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- łączy pierwiastkowanie z odpowiednim potęgowaniem i sprawdza wynik przez podniesienie do potęgi
- oblicza pierwiastki z liczb będących kwadratami lub sześciánami liczb wymiernych
- szacuje, między jakimi kolejnymi liczbami całkowitymi znajduje się wartość pierwiastka
- stosuje własności pierwiastka z iloczynu i ilorazu oraz wyłącza prosty czynnik przed znak pierwiastka
- porównuje i upraszcza wyrażenia z pierwiastkami w zakresie programu, kontrolując sens przybliżenia

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Obliczenia:** pierwiastki dokładne i przybliżone, przekształcania, porównania
- **Modele:** pole kwadratu, objętość sześciánu, oś liczbowa, kalkulator do przybliżenia
- **Kontrola:** potęgowanie wyniku, ocena przedziału, analiza niepoprawnego uproszczenia

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

Z pomocą rozpoznaje pierwiastek jako działanie odwrotne i oblicza wartości z prostych kwadratów lub sześciątów.	Samodzielnie oblicza typowe pierwiastki, szacuje prostą wartość i sprawdza wynik przez potęgowanie.	Dobiera własność pierwiastków, upraszcza wyrażenie i wyjaśnia różnicę między wartością dokładną a przybliżoną.	Ocenia poprawność przekształcenia, wskazuje nieuprawnione działanie na pierwiastkach i uzasadnia właściwy sposób oraz dokładność.	Tworzy problem geometryczny lub praktyczny prowadzący do pierwiastka, porównuje rozwiązanie dokładne i przybliżone oraz określa wystarczającą dokładność.
---	---	--	---	---

5. WŁASNOŚCI FIGUR NA PŁASZCZYŹNIE

Jak własności kątów i trójkątów prowadzą do obliczeń oraz prostych dowodów?

Stosuje własności kątów, trójkątów i figur przystających, twierdzenie Pitagorasa oraz zależności w trójkątach prostokątnych do obliczeń i uzasadnień.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • stosuje własności kątów przyległych, wierzchołkowych, odpowiadających i naprzemianległych • korzysta z sumy kątów w trójkącie i własności trójkątów równoramiennych oraz równobocznych • rozpoznaje figury przystające i stosuje cechy przystawiania trójkątów w prostych sytuacjach • stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości i sprawdzania, czy trójkąt jest prostokątny • zapisuje prosty dowód geometryczny w logicznej kolejności, wskazując użyte własności				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • Konstrukcje i modele: przyrządy, składanie trójkątów, geoplansza, model kwadratów na bokach • Obliczenia: kąty, długości, przystawianie, twierdzenie Pitagorasa • Argumentacja: dowód jednokrokowy lub kilkukrokowy, analiza brakującej przesłanki, kontrprzykład				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą rozpoznaje potrzebną własność i wykonuje proste obliczenie kąta lub boku na czytelnym rysunku.	Samodzielnie stosuje typowe własności trójkątów, kątów i twierdzenie Pitagorasa w prostym zadaniu.	Łączy kilka własności, tworzy rysunek pomocniczy i wyjaśnia ciąg zależności prowadzący do wyniku.	Ocenia poprawność argumentu, wskazuje niewystarczającą przesłankę lub błąd w zastosowaniu twierdzenia i uzasadnia poprawny tok.	Tworzy zadanie lub konstrukcję wymagającą połączenia przystawiania, własności kątów i twierdzenia Pitagorasa oraz przedstawia pełne uzasadnienie.

6. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

Jak zapis symboliczny pozwala uogólniać zależności i przekształcać je bez zmiany wartości?

Tworzy i przekształca wyrażenia algebraiczne, porządkuje jednomiany, redukuje wyrazy podobne oraz wykonuje działania na sumach algebraicznych w zakresie programu.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • tłumaczy opis słowny, praktyczny lub geometryczny na wyrażenie jednej albo kilku zmiennych • oblicza wartość wyrażenia, poprawnie podstawiając liczby i stosując nawiasy • rozpoznaje jednomiany i wyrazy podobne, porządkuje zapis i redukuje wyrazy podobne • dodaje i odejmuje sumy algebraiczne oraz mnoży jednomiany przez sumę • sprawdza równoważność dwóch zapisów przez przekształcenie i kontrolne podstawienie				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • Modelowanie: opis kosztu, pola, obwodu, liczby elementów, zależność z tabeli lub rysunku • Przekształcenia: jednomiany, sumy, nawiasy, redukcja, podstawienie • Kontrola: porównanie dwóch zapisów, analiza błędów znaków, sprawdzenie wartości dla wybranej zmiennej				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>

Z pomocą zapisuje proste wyrażenie, wskazuje wyrazy podobne i oblicza wartość po podstawieniu.	Samodzielnie redukuje wyrazy podobne, dodaje lub odejmuje proste sumy i mnoży jednomian przez sumę.	Dobiera zapis do sytuacji, porządkuje wieloetapowe przekształcenie i wyjaśnia, dlaczego wartość wyrażenia się nie zmienia.	Ocenia równoważność zapisów, wykrywa błąd znaku lub nawiasu i uzasadnia poprawkę przekształceniem oraz podstawieniem.	Tworzy ogólny wzór dla sytuacji lub konstrukcji, przekształca go na różne równoważne postacie i ocenia ich użyteczność.
--	---	--	---	---

7. RÓWNANIA Z JEDNĄ NIEWIADOMĄ

Jak równanie modeluje warunki zadania i pozwala sprawdzić rozwiązanie?

Rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, przekształca proste wzory i wykorzystuje równania do modelowania problemów.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - rozpoznaje niewiadomą, rozwiązanie i równania równoważne - wykonuje tę samą dozwoloną operację po obu stronach i porządkuje kolejne etapy - sprawdza rozwiązanie przez podstawienie do równania - wybiera niewiadomą i układa równanie do zadania tekstowego, także z procentami - przekształca prosty wzór geometryczny lub fizyczny w celu wyznaczenia wskazanej wielkości				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> Modele: waga szalkowa, diagram zależności, tabela danych, równanie Rozwiązania: równania, zadania tekstowe, przekształcenia wzorów Weryfikacja: podstawienie, interpretacja wyniku w kontekście, analiza nieuprawnionej operacji				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą wykonuje jeden lub dwa kroki równania według modelu i sprawdza podaną liczbę.	Samodzielnie rozwiązuje typowe równanie i proste zadanie tekstowe oraz sprawdza wynik przez podstawienie.	Buduje równanie do problemu, porządkuje kilka etapów i wyjaśnia znaczenie niewiadomej oraz rozwiązania.	Ocenia równoważność kolejnych przekształceń, wskazuje nieuprawniony krok i uzasadnia poprawną metodę oraz interpretację wyniku.	Tworzy problem dający się rozwiązać równaniem, analizuje możliwe ograniczenia niewiadomej i przedstawia alternatywny model albo przekształcenie wzoru.

8. WIELOKĄTY

Jak podział figury i własności wielokątów prowadzą do obliczeń oraz dowodów dotyczących pól?

Stosuje własności wielokątów i wzory na pola, wyznacza brakujące wymiary oraz oblicza pola figur złożonych przez podział lub dopełnienie.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - stosuje własności trójkątów i czworokątów oraz sumę kątów wewnętrznych wielokąta w zakresie programu - dobiera wzór na pole i prawidłowo przelicza jednostki pola - wyznacza brakujący bok lub wysokość z wykorzystaniem wzoru na pole - oblicza pole figury złożonej przez podział na znane wielokąty lub dopełnienie - uzasadnia zależność dotyczącą pola za pomocą przekształcenia figury, obliczeń lub prostego dowodu				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> Modele: wycinanie i przekładanie, geoplansza, siatka kwadratowa, rysunek pomocniczy Obliczenia: pola, jednostki, brakujący wymiar, wielokąt złożony Argumentacja: porównanie podziałów, dowód dotyczący pola, analiza wzoru lub rysunku				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą dobiera wzór do typowego wielokąta, wskazuje potrzebne wymiary i wykonuje proste obliczenie pola.	Samodzielnie oblicza pola poznanych figur, zamienia podstawowe jednostki i wyznacza brakujący wymiar w typowym zadaniu.	Dobiera podział lub dopełnienie figury, łączy kilka pól i wyjaśnia, dlaczego zastosowana metoda obejmuje dokładnie badaną powierzchnię.	Porównuje metody obliczania pola, ocenia poprawność rysunku i dowodu oraz uzasadnia wybór prostszej lub bardziej uniwersalnej strategii.	Tworzy figurę złożoną o zadanym polu lub warunkach, przedstawia kilka sposobów podziału i uogólnia zauważoną zależność.

9. UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH NA PŁASZCZYŹNIE

Jak współrzędne łączą algebrę, długość i geometrię figur?

Rysuje punkty, odcinki i wielokąty w układzie współrzędnych oraz oblicza długości, wykorzystując różnice współrzędnych i twierdzenie Pitagorasa.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- odczytuje i zapisuje współrzędne punktów oraz poprawnie rozpoznaje ćwiartki układu
- rysuje odcinek lub wielokąt na podstawie współrzędnych wierzchołków
- oblicza długość odcinka równoległego do osi na podstawie różnicy współrzędnych
- oblicza długość dowolnego odcinka w prostym przypadku z użyciem twierdzenia Pitagorasa
- kontroluje zgodność współrzędnych, rysunku i otrzymanych długości

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Rysunek:** punkty, odcinki, wielokąty i trasy w układzie współrzędnych
- **Obliczenia:** różnica współrzędnych, długość boku, przekątna, twierdzenie Pitagorasa
- **Zastosowania:** plan kratowy, grafika komputerowa, mapa lub kodowanie położenia

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą odczytuje i zaznacza punkty oraz oblicza długość odcinka poziomego lub pionowego.	Samodzielnie rysuje wielokąt z danych współrzędnych i oblicza typowe długości boków.	Łączy rysunek z obliczeniami, dobiera twierdzenie Pitagorasa i wyjaśnia znaczenie różnic współrzędnych.	Ocenia poprawność położenia punktów i obliczeń, wskazuje błąd kolejności współrzędnych lub doboru trójkąta i uzasadnia korektę.	Tworzy figurę lub trasę o zadanych własnościach, zapisuje współrzędne, oblicza długości i modyfikuje projekt po zmianie warunków.

10. MYŚLENIE MATEMATYCZNE I UCZENIE SIĘ

Jak rozumowanie, technologia i analiza błędów pomagają rozwiązywać coraz bardziej złożone problemy?

Buduje kilkietapową strategię, dobiera reprezentacje i narzędzia, uzasadnia rozwiązanie oraz wykorzystuje analizę błędów do modyfikowania własnego sposobu pracy.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- przekształca tekst w rysunek, tabelę, wyrażenie, równanie lub inny użyteczny model
- dzieli problem na etapy i wybiera narzędzie, w tym kalkulator lub aplikację, tylko gdy służy ono celowi zadania
- formułuje argumenty wynikające z danych, własności i wcześniejszych kroków
- porównuje strategie, upraszcza rozwiązanie i sprawdza wszystkie warunki
- rozpoznaje źródło błędów, poprawia pracę i przenosi wniosek na kolejne zadanie

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Rozwiązanie problemu:** model, plan, zapis etapów, uzasadnienie, wniosek
- **Technologia:** arkusz, geometria dynamiczna lub kalkulator użyte do badania, sprawdzenia albo pracy na danych
- **Proces uczenia się:** pierwsza i poprawiona wersja, komentarz do błędów, samoocena i plan dalszej pracy

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą wybiera model, wykonuje kolejne kroki i poprawia konkretną pomyłkę po wskazaniu.	Samodzielnie rozwiązuje typowy problem, przedstawia czytelny tok i sprawdza wynik.	Dobiera reprezentację i narzędzia, łączy treści z kilku działów i uzasadnia zależności między krokami.	Ocenia argument lub strategię, znajduje brakujący warunek, upraszcza rozwiązanie i uzasadnia poprawioną wersję.	Tworzy problem wieloetapowy, przewiduje różne metody i błędy, projektuje kryteria oceny rozwiązania oraz modyfikuje model na podstawie wyników.

klasa VIII szkoły podstawowej

1. PROPORCJONALNOŚĆ PROSTA

Jak rozpoznać stałą relację między wielkościami i zastosować ją w praktyce?

Rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne, wyznacza brakujące wartości i stosuje podział proporcjonalny w problemach matematycznych oraz praktycznych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- podaje przykład i kontrprzykład wielkości wprost proporcjonalnych
- sprawdza stałość ilorazu odpowiadających wartości i interpretuje współczynnik proporcjonalności
- uzupełnia tabelę oraz wyznacza wartość jednej wielkości na podstawie drugiej
- stosuje podział proporcjonalny na dwie lub trzy części w prostym kontekście
- rozwiązuje zadania dotyczące ceny, skali, przepisu, prędkości lub innych realnych danych i ocenia sens wyniku

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Reprezentacje:** tabela, wykres, wzór, opis słowny, pary odpowiadających wartości
- **Zastosowania:** zakupy, przepis, podział kosztów, mapa, wydajność lub zużycie
- **Analiza:** porównanie zależności proporcjonalnej i nieproporcjonalnej, sprawdzenie założeń

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą rozpoznaje prostą zależność proporcjonalną i oblicza jedną brakującą wartość według modelu.	Samodzielnie uzupełnia tabelę, wyznacza współczynnik i rozwiązuje typowe zadanie proporcjonalne.	Łączy tabelę, wykres lub wzór, wyjaśnia znaczenie stałego ilorazu i stosuje podział proporcjonalny.	Ocenia, czy dane rzeczywiście opisują proporcjonalność, wskazuje nieuprawnione założenie i uzasadnia poprawny model.	Tworzy problem z proporcjonalnością i ograniczeniami praktycznymi, porównuje warianty podziału lub skalowania i formułuje uzasadnioną rekomendację.

2. STATYSTYKA I DANE

Jak dobór miary i sposobu prezentacji wpływa na wniosek z danych?

Pozyskuje, porządkuje i przedstawia dane oraz oblicza i interpretuje średnią arytmetyczną, oceniając wiarygodność wniosków.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- odczytuje i porównuje dane z tabel, diagramów słupkowych i kołowych oraz wykresów liniowych
- zbiera i porządkuje dane oraz dobiera sposób prezentacji ułatwiający odpowiedź na pytanie
- oblicza średnią arytmetyczną i interpretuje ją w kontekście
- rozpoznaje wpływ skali osi, doboru danych i wartości wyrażnie różniące się od pozostałych na wniosek
- formułuje wniosek ograniczony do dostępnych danych i wskazuje, jakich informacji brakuje do szerszej oceny

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Badanie:** ankieta, pomiary, dane publiczne, arkusz kalkulacyjny
- **Prezentacja:** tabela, diagram słupkowy lub kołowy, wykres liniowy, opis źródła
- **Krytyczna interpretacja:** obliczenie i interpretacja średniej, analiza skali osi, weryfikacja wniosku lub komunikatu

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą odczytuje pojedyncze wartości, porządkuje niewielki zestaw i oblicza średnią według wzoru.	Samodzielnie tworzy typową prezentację danych, oblicza średnią arytmetyczną i opisuje podstawowy wniosek.	Dobiera wykres i sposób prezentacji do pytania, porównuje zestawy oraz wyjaśnia wpływ wartości nietypowej lub skali na interpretację.	Ocenia wiarygodność prezentacji i wniosku, wskazuje brak danych albo mylący zabieg i uzasadnia poprawniejszy sposób przedstawienia.	Projektuje badanie o jasno określonym pytaniu, zbiera lub selekcjonuje dane, tworzy prezentację cyfrową i formułuje wnioski wraz z ograniczeniami.

3. KOMBINATORYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO

Jak systematyczne zliczanie i doświadczenie losowe pomagają oceniać szanse?

Systematycznie wyznacza liczbę możliwości oraz analizuje proste doświadczenia losowe i oblicza prawdopodobieństwo zdarzeń.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- wypisuje lub przedstawia w tabeli, diagramie drzewa albo innej uporządkowanej formie wszystkie możliwe wyniki
- odróżnia wynik doświadczenia od zdarzenia złożonego z kilku wyników
- ustala liczbę wyników sprzyjających i wszystkich jednakowo możliwych wyników
- oblicza prawdopodobieństwo prostego zdarzenia i zapisuje je jako ułamek, liczbę dziesiętną lub procent
- porównuje przewidywanie teoretyczne z wynikami serii prób i wyjaśnia możliwe rozbieżności

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Doświadczenie:** rzuty monetą lub kostką, losowanie, symulacja komputerowa
- **Zliczanie:** tabela, lista, diagram drzewa, systematyczny zapis przypadków
- **Analiza:** prawdopodobieństwo, częstość wyników, porównanie teorii z próbami

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą wypisuje wyniki prostego doświadczenia i wskazuje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu.	Samodzielnie porządkuje możliwości i oblicza prawdopodobieństwo typowego zdarzenia.	Dobiera sposób zliczania, uzasadnia kompletność listy i porównuje prawdopodobieństwa kilku zdarzeń.	Ocenia poprawność przestrzeni wyników, wskazuje pominięcie lub powtórzenie przypadku i uzasadnia poprawioną wartość prawdopodobieństwa.	Projektuje doświadczenie lub symulację, przewiduje rozkład wyników, analizuje dane z wielu prób i wyjaśnia różnicę między prawdopodobieństwem a częstością.

4. GRANIASTOSŁUPY

Jak przekroje, siatki i wzory opisują powierzchnię oraz objętość graniastosłupa?

Rozpoznaje graniastosłupy proste i prawidłowe, opisuje ich elementy oraz oblicza pola powierzchni i objętości w zadaniach matematycznych i praktycznych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- rozpoznaje graniastosłup, wskazuje podstawy, ściany boczne, krawędzie i wysokość
- łączy bryłę z siatką i rozpoznaje w siatce wymiary potrzebne do obliczeń
- oblicza pole podstawy, pole boczne i pole całkowite graniastosłupa prostego
- oblicza objętość i prawidłowo stosuje oraz przelicza jednostki objętości w zakresie programu
- interpretuje wynik jako zużycie materiału, pojemność lub przestrzeń i sprawdza realistyczność danych

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele:** opakowania, siatki, szkielety, modele cyfrowe, przekładanie bryły na warstwy
- **Obliczenia:** pole powierzchni, objętość, jednostki, brakujący wymiar
- **Projekt:** opakowanie, zbiornik, makieta, porównanie wariantów wykorzystania materiału lub przestrzeni

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą rozpoznaje graniastosłup, wskazuje elementy i oblicza pole lub objętość prostopadłościanu według wzoru.	Samodzielnie oblicza pole powierzchni i objętość typowego graniastosłupa prostego z czytelnie podanymi danymi.	Łączy siatkę, pole podstawy i wysokość, dobiera jednostki oraz wyjaśnia budowę wzorów i znaczenie wyniku.	Ocenia poprawność modelu i obliczeń, wskazuje pominiętą ścianę, błędną wysokość lub jednostkę i uzasadnia korektę.	Projektuje graniastosłup spełniający warunki pojemności lub zużycia materiału, porównuje warianty i uzasadnia wybór.

5. OSTROSŁUPY

Jak pole podstawy, ściany boczne i wysokość tworzą model ostrosłupa?

Rozpoznaje ostrosłupy, opisuje ich elementy i siatki oraz oblicza pola powierzchni i objętości ostrosłupów prawidłowych w zakresie programu.

KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - rozpoznaje ostrosłup i wskazuje podstawę, ściany boczne, krawędzie, wierzchołek i wysokość - odczytuje wymiary z modelu lub siatki ostrosłupa prawidłowego - oblicza pole podstawy i pole powierzchni całkowitej - oblicza objętość ostrosłupa, rozróżniając wysokość bryły i wysokość ściany bocznej - wykorzystuje model geometryczny w zadaniu praktycznym i kontroluje jednostki oraz sens wyniku				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> Modele: siatki ostrosłupów, modele fizyczne i cyfrowe, porównanie z graniastopem Obliczenia: pole podstawy, pola trójkątnych ścian, pole całkowite, objętość Zastosowania: dach, namiot, opakowanie, makietka lub element architektoniczny				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą rozpoznaje ostrosłup, wskazuje jego elementy i podstawia dane do prostego wzoru.	Samodzielnie oblicza pole powierzchni lub objętość typowego ostrosłupa prawidłowego.	Łączy siatkę z bryłą, odróżnia wysokości i wyjaśnia, skąd pochodzą składniki obliczenia pola oraz objętości.	Ocenia poprawność rysunku i rozwiązania, wskazuje pomylenie wysokości lub danych podstawy i uzasadnia właściwy model.	Projektuje model ostrosłupa spełniający zadane warunki, oblicza potrzebne wielkości i porównuje go z alternatywną bryłą.

6. OKRĄG I KOŁO

Jak liczba π łączy promień, średnicę, długość okręgu i pole koła?

Oblicza długość okręgu i pole koła oraz wyznacza promień lub średnicę na podstawie podanej wielkości w zadaniach geometrycznych i praktycznych.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> - rozróżnia okrąg i koło oraz wskazuje promień i średnicę - stosuje zależność między promieniem i średnicą oraz wzory na długość okręgu i pole koła - wyznacza promień lub średnicę na podstawie długości okręgu albo pola koła w zakresie programu - dobiera przybliżenie liczby π i określa dokładność odpowiedzi - rozwiązuje zadania dotyczące kół, tarcz, kół pojazdu lub okrągłych powierzchni i sprawdza jednostki				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> Doświadczenie: pomiar obwodu i średnicy okrągłych przedmiotów, badanie ilorazu Obliczenia: długość okręgu, pole koła, promień, średnica, przybliżenie Zastosowania: koło roweru, tarcza, rondo, okrągły stół, powierzchnia lub droga jednego obrotu				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą wskazuje promień i średnicę oraz oblicza długość lub pole po bezpośrednim podstawieniu do wzoru.	Samodzielnie rozwiązuje typowe zadania na długość okręgu i pole koła z poprawną jednostką.	Dobiera wzór, wyznacza brakującą wielkość i wyjaśnia wpływ zmiany promienia na długość oraz pole.	Ocenia dokładność i poprawność obliczeń, wykrywa pomylenie promienia ze średnicą lub jednostek i uzasadnia korektę.	Projektuje pomiar lub problem praktyczny związany z kołem, dobiera dokładność π , porównuje warianty i interpretuje różnice wyników.

7. SYMETRIE

Jak symetralna, dwusieczna i przekształcenia symetryczne opisują regularność figur?

Rozpoznaje i stosuje własności symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta oraz symetrii osiowej i środkowej do konstrukcji, obliczeń i uzasadnień.
--

KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • rozpoznaje i konstruuje symetryczną odcinką oraz wykorzystuje równe odległości od jego końców • rozpoznaje i konstruuje dwusieczną kąta oraz wykorzystuje równość powstałych kątów • rozpoznaje figury osiowo- i środkowosymetryczne oraz wskazuje osie i środki symetrii • uzupełnia figurę do obrazu w symetrii osiowej lub środkowej • stosuje własności symetrii w zadaniu i uzasadnia położenie punktów albo równość odcinków i kątów				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • Konstrukcje: cyrkiel i linijka, papier składany, siatka, geometria dynamiczna • Analiza figur: osie, środki, obrazy punktów, uzupełnianie wzoru • Uzasadnienie: równe odległości, równe kąty, sprawdzenie konstrukcji lub kontrprzykład				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą rozpoznaje oś lub środek symetrii i uzupełnia prosty fragment figury na siatce.	Samodzielnie wykonuje typową konstrukcję symetrycznej, dwusiecznej lub obrazu symetrycznego.	Łączy konstrukcję z własnościami odległości i kątów, wyjaśniając, dlaczego otrzymany punkt lub figura spełnia warunki.	Ocenia poprawność konstrukcji, wskazuje naruszenie własności symetrii i uzasadnia poprawkę.	Tworzy wzór, układ lub problem wykorzystujący kilka symetrii, modyfikuje konstrukcję i przedstawia pełne sprawdzenie własności.

8. POWTÓRZENIE PRZED EGZAMINEM ÓSMOKLASISTY

Jak łączyć treści z różnych działów i wybierać strategię adekwatną do problemu?

Integruje wiadomości z liczb, procentów, algebry, równań, geometrii, danych i układu współrzędnych w zadaniach egzaminacyjnych oraz problemach wieloetapowych.				
KRYTERIA SUKCESU <i>Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:</i> • rozpoznaje, które wiadomości i narzędzia są potrzebne do zadania, bez kierowania się wyłącznie układem treści w podręczniku • buduje plan rozwiązania wieloetapowego i zapisuje obliczenia w sposób możliwy do sprawdzenia • łączy co najmniej dwa obszary, np. procenty z geometrią, równanie z danymi lub układ współrzędnych z twierdzeniem Pitagorasa • sprawdza warunki, jednostki, przybliżenia i sens odpowiedzi oraz poprawia rozwiązanie po analizie błędu • pracuje bez narzędzi niedozwolonych w warunkach egzaminacyjnych, a technologię wykorzystuje poza egzaminem do ćwiczenia, badania i informacji zwrotnej				
MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI <i>Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:</i> • Zadania egzaminacyjne: zadania zamknięte i otwarte, pełny zapis rozumowania, analiza odpowiedzi • Diagnoza: mapa mocnych stron i luk, plan powtórki, poprawiona wersja rozwiązania • Integracja: problem łączący arytmetykę, algebrę, geometrię i dane, porównanie strategii				
2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą rozpoznaje dział i dane, wykonuje podstawowe kroki oraz poprawia wskazany błąd w zadaniu powtórzeniowym.	Samodzielnie rozwiązuje typowe zadania z głównych działów i zapisuje sprawdzenie wyniku.	Łączy treści z kilku działów, dobiera strategię do nietypowego układu danych i wyjaśnia kolejne kroki.	Ocenia kompletność oraz efektywność rozwiązania, znajduje ukryty warunek lub nieuprawniony wniosek i uzasadnia poprawkę.	Tworzy zestaw powtórzeniowy lub problem integrujący kilka obszarów, przewiduje typowe błędy, opracowuje kryteria oceny i modyfikuje strategię na podstawie diagnozy.

9. MYŚLENIE MATEMATYCZNE I UCZENIE SIĘ

Jak argumentacja, samoocena i analiza błędów budują samodzielność przed zakończeniem szkoły podstawowej?

Uzasadnia rozwiązania, ocenia argumenty własne i innych osób oraz wykorzystuje informację zwrotną do poprawy rozumowania i sposobu rozwiązania.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- formułuje zrozumiały argument oparty na danych, definicji, własności, przykładzie lub kontrprzykładzie
- odróżnia wynik od uzasadnienia i wskazuje, czego brakuje w niepełnym rozwiązaniu
- porównuje strategie pod względem poprawności, liczby kroków, ryzyka błędu i możliwości uogólnienia
- wykorzystuje informację zwrotną do poprawy rozwiązania i wyjaśnia, co zmienił oraz dlaczego
- na podstawie wykonanych zadań wskazuje konkretną trudność i dobiera sposób jej poprawienia

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Argumentacja:** odpowiedź otwarta, dowód, kontrprzykład, ocena cudzego rozwiązania
- **Proces:** pierwsza i poprawiona wersja, komentarz do błędu, samoocena, zastosowanie informacji zwrotnej
- **Doskonalenie rozwiązania:** wskazanie trudności, dobór zadania naprawczego, porównanie wersji przed i po korekcie

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Z pomocą wskazuje poprawny krok, uzupełnia brakujące wyjaśnienie i poprawia konkretny błąd.	Samodzielnie uzasadnia typowe rozwiązanie, korzysta z kryteriów i poprawia wskazany element pracy.	Porównuje argumenty i strategie, wskazuje ich mocne strony oraz ograniczenia i przenosi informację zwrotną na podobne zadanie.	Ocenia poprawność i wystarczalność argumentu, formułuje precyzyjną poprawkę oraz wyjaśnia przyczynę trudności.	Tworzy własny problem lub dowód, przewiduje kontrprzykłady i typowe błędy oraz opracowuje kryteria jakości rozwiązania.