**MATEMATYKA KLASA VI**

**Kategorie celów nauczania:**

A – zapamiętanie wiadomości

B – rozumienie wiadomości

C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych

D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

**Poziomy wymagań edukacyjnych:**

K – konieczny – ocena dopuszczająca (2)

P – podstawowy – ocena dostateczna (3)

R – rozszerzający – ocena dobra (4)

D – dopełniający – ocena bardzo dobra (5)

W – wykraczający – ocena celująca (6)

**WYMAGANIE EDUKACYJNE Z MATEMATYKI DLA KLASY VI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ** | | | |
| **KATEGORIA A**  **UCZEŃ ZNA:** | **KATEGORIA B**  **UCZEŃ ROZUMIE:** | **KATEGORIA C**  **UCZEŃ UMIE:** | **KATEGORIA D**  **UCZEŃ UMIE:** |
| *•* nazwy działań (K)  *•* algorytm mnożenia  i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000, . . (K)  *•* kolejność wykonywania działań (K)  *•* pojęcie potęgi (K) | *•* potrzebę stosowania działań pamięciowych (K)  *•* związek potęgi  z iloczynem (K) | *•* zaznaczyć i odczytać na osi liczbowej:  – liczbę naturalną (K-P)  – ułamek dziesiętny (P-R)  *•* pamięciowo dodawać i odejmować:  – ułamki dziesiętne o jednakowej liczbie cyfr po przecinku (K)  – dwucyfrowe liczby naturalne (K)  – ułamki dziesiętne różniące się liczbą cyfr po przecinku (P-R)  – wielocyfrowe liczby naturalne (P- R)  *•* mnożyć i dzielić w pamięci ułamki dziesiętne  – w ramach tabliczki mnożenia (K)  – wykraczające poza tabliczkę mnożenia (P-R)  *•* mnożyć i dzielić w pamięci dwucyfrowe i wielocyfrowe (proste przykłady) liczby naturalne (P-R)  *•* obliczyć kwadrat i sześcian:  – liczby naturalnej (K)  – ułamka dziesiętnego (K-P)  *•* obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (R)  *•* szacować wartości wyrażeń arytmetycznych (R)  *•* tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać wartości tych wyrażeń (P-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe  z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (R) | *•* tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać  wartości tych wyrażeń (D-W)  *•* uzupełniać brakujące liczby w wyrażeniu arytmetycznym, tak by otrzymać ustalony wynik (R-W)  *•* obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania  na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (D-W)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe  z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (D-W) |
| *•* algorytmy czterech działań pisemnych (K) | *•* potrzebę stosowania działań pisemnych (K) | *•* pisemnie wykonać każde z czterech działań na ułamkach dziesiętnych (K-P)  *•* obliczyć kwadrat i sześcian ułamka dziesiętnego (K-P)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe  z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (D-W) |
| *•* pojęcie potęgi (K) | *•* związek potęgi  z iloczynem (K) | *•* zapisać iloczyny w postaci potęgi (K-P)  *•* zapisać liczbę w postaci potęgi liczby10 (R)  *•* obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego  zawierającego potęgi (P-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z potęgami (P-R) | *•* określić ostatnią cyfrę potęgi (D-W)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z potęgami (D-W) |
| *•* zasadę skracania  i rozszerzania ułamków zwykłych (K)  *•* pojęcie ułamka nieskracalnego (K)  *•* pojęcie ułamka jako:  – ilorazu dwóch liczb naturalnych (K)  – części całości (K)  *•* algorytm zamiany liczby mieszanej na ułamek niewłaściwy i odwrotnie (K)  *•* algorytmy 4 działań  na ułamkach zwykłych (K) | *•* zasadę skracania  i rozszerzania ułamków zwykłych (K)  *•* pojęcie ułamka jako:  – ilorazu dwóch liczb naturalnych (K)  – części całości (K) | *•* zaznaczyć i odczytać ułamek na osi liczbowej (K-R)  *•* wyciągać całości z ułamków niewłaściwych oraz zamieniać liczby mieszane na ułamki niewłaściwe (K)  *•* uzupełnić brakujący licznik lub mianownik  w równościach ułamków zwykłych (K-P)  *•* dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić ułamki zwykłe (K-P)  *•* podnosić do kwadratu i sześcianu:  – ułamki właściwe (K-P)  – liczby mieszane (R-D)  *•* obliczyć ułamek z  – liczby naturalnej (P)  – ułamka lub liczby mieszanej (R- D)  *•* obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego 4 działania oraz potęgowanie ułamków zwykłych (R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe  z zastosowaniem działań na ułamkach zwykłych (P-R) | *•* obliczyć wartość ułamka piętrowego (R-D)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na ułamkach zwykłych (D-W) |
| *•* zasadę zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny metodą rozszerzania lub skracania ułamka (K)  *•* zasadę zamiany ułamka dziesiętnego na ułamek zwykły (K) | *•* zasadę zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny metodą rozszerzania lub skracania ułamka (K) | *•* zamienić ułamek zwykły na ułamek dziesiętny i odwrotnie (K- P)  *•* porównać ułamek zwykły z ułamkiem dziesiętnym (P-R)  *•* porządkować ułamki (P-R)  *•* zaznaczyć i odczytać ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej (K-R)  *•* obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego 4 działania na liczbach wymiernych dodatnich (P-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na ułamkach zwykłych i dziesiętnych (R) | *•* obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania na liczbach wymiernych dodatnich (R-W)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z działaniami na ułamkach zwykłych i dziesiętnych (D-W) |
| *•* zasadę zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny metodą dzielenia licznika przez mianownik (P)  *•* pojęcie rozwinięcia dziesiętnego skończonego i rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego okresowego (P)  *•* warunek konieczny zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony (D) | *•* zasadę zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny metodą dzielenia licznika przez mianownik (P) | *•* podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (P-R)  *•* zapisać w skróconej postaci rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (P-R)  *•* określić kolejną cyfrę rozwinięcia dziesiętnego na podstawie jego skróconego zapisu (P-R)  *•* porównać rozwinięcia dziesiętne liczb zapisanych w skróconej postaci (R-D)  *•* porównać liczby wymierne dodatnie (R-D)  *•* porządkować liczby wymierne dodatnie (R-D) | *•* określić rodzaj rozwinięcia dziesiętnego ułamka (D-W)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z rozwinięciami dziesiętnymi ułamków zwykłych (D-W) |
| *•* pojęcia: prosta, półprosta, odcinek, koło i okręg (K)  *•* wzajemne położenie:  – prostych i odcinków (K),  – prostej i okręgu (R),  – okręgów (R)  *•* definicje odcinków prostopadłych i odcinków równoległych (P)  *•* elementy koła i okręgu (K- P)  *•* zależność między długością promienia  i średnicy (K) | *•* różnicę między kołem i okręgiem, prostą  i odcinkiem, prostą  i półprostą (K)  *•* konieczność stosowania odpowiednich przyrządów do rysowania figur geometrycznych (K) | *•* narysować za pomocą ekierki i linijki proste i odcinki prostopadłe oraz proste i odcinki równoległe (K)  *•* narysować za pomocą ekierki i linijki proste równoległe o danej odległości od siebie (P)  *•* wskazać poszczególne elementy w okręgu  i w kole (K)  *•* kreślić koło i okrąg o danym promieniu lub średnicy (K)  *•* rozwiązać zadania tekstowe związane  z kołem, okręgiem i innymi figurami (P-R) | *•* rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z kołem, okręgiem i innymi figurami (D-W) |
| *•* rodzaje trójkątów (K -P)  *•* nazwy boków w trójkącie równoramiennym (K)  *•* nazwy boków w trójkącie prostokątnym (K)  *•* zależność między bokami w trójkącie równoramiennym (P)  *•* nazwy czworokątów (K)  *•* własności czworokątów (K-P)  *•* definicję przekątnej, obwodu wielokąta (K)  *•* zależność między liczbą boków, wierzchołków  i kątów w wielokącie (K) | *•* pochodzenie nazw poszczególnych rodzajów trójkątów (K) | • narysować poszczególne rodzaje trójkątów (K)  • narysować trójkąt w skali (K-P)  • obliczyć obwód trójkąta (K), czworokąta  (K-P)  *•* wskazać na rysunku wielokąt o określonych cechach (K-P)  • obliczyć długość boku trójkąta równobocznego, znając jego obwód (P)  • obliczyć długość boku trójkąta, znając długość obwodu i długości dwóch pozostałych boków (P)  • sklasyfikować czworokąty (P-R)  • narysować czworokąt, mając informacje o:  – bokach (K-R)  – przekątnych (P-R)  • rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodem czworokąta (P- R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obwodem trójkąta, czworokąta lub innego wielokąta (R-W) |
| *•* pojęcie kąta (K)  *•* pojęcie wierzchołka  i ramion kąta (K)  *•* podział kątów ze względu na miarę:  – prosty, ostry, rozwarty(K),  – pełny, półpełny (P)  – wypukły, wklęsły (R)  *•* podział kątów  ze względu na położenie:  – przyległe, wierzchołkowe (K)  – odpowiadające, naprzemianległe (R)  *•* zapis symboliczny kąta  i jego miary (K) | *•* związki miarowe poszczególnych  rodzajów kątów (K-P) | • zmierzyć kąt (K)  *•* narysować kąt o określonej mierze (K-P)  • rozróżniać i nazywać poszczególne rodzaje kątów  (K- R)  *•* obliczyć brakujące miary kątów przyległych, wierzchołkowych (P)  *•* obliczyć brakujące miary kątów odpowiadających, naprzemianległych (R) | *•* rozwiązać zadanie związane z zegarem (D-W)  *•* określić miarę kąta przyległego,  wierzchołkowego, odpowiadającego,  naprzemianległego na podstawie rysunku lub treści zadania (D-W) |
| *•* sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (K)  *•* miary kątów w trójkącie równobocznym (P)  *•* zależność między kątami w trójkącie równoramiennym (P)  *•* sumę miar kątów wewnętrznych czworokąta (K)  *•* zależność między kątami  w równoległoboku, trapezie (P) |  | • obliczyć brakujące miary kątów trójkąta (K-P)  • obliczyć brakujące miary kątów czworokątów (P-R)  • obliczyć brakujące miary kątów trójkąta lub czworokąta na rysunku z wykorzystaniem miar kątów przyległych, wierzchołkowych, naprzemianległych, odpowiadających oraz własności trójkątów lub czworokątów (R) | *•* obliczyć brakujące miary kątów trójkąta z wykorzystaniem miar kątów przyległych, wierzchołkowych, naprzemianległych, odpowiadających oraz sumy miar  kątów wewnętrznych trójkąta (D-W)  *•* obliczyć brakujące miary kątów czworokąta na rysunku z wykorzystaniem miar kątów przyległych, wierzchołkowych, naprzemianległych, odpowiadających oraz własności czworokątów (D-W)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z miarami kątów w trójkątach i czworokątach (D-W) |
| • zasady konstrukcji (P)  • warunek zbudowania trójkąta – nierówność trójkąta (P) | • zasady konstrukcji (P) | *•* posługując się cyrklem porównać długości odcinków (P)  • przenieść konstrukcyjnie odcinek (K)  • skonstruować odcinek jako:  – sumę odcinków (K-P)  – różnicę odcinków (P)  • wykorzystać przenoszenie odcinków  w zadaniach konstrukcyjnych (P -R)  • skonstruować trójkąt o danych trzech bokach (P)  • skonstruować równoległobok, znając dwa boki i przekątną (R)  • sprawdzić, czy z odcinków o danych  długościach można zbudować trójkąt (R)  • rozwiązać zadanie konstrukcyjne związane  z konstrukcją trójkąta o danych bokach (R) | • wykorzystać przenoszenie odcinków w zadaniach konstrukcyjnych (D-W)  • rozwiązać zadanie konstrukcyjne  związane z konstrukcją trójkąta o danych bokach (D-W) |
| *•* zasady dotyczące lat przestępnych (P)  *•* jednostki czasu (K) | *•* konieczność wprowadzenia lat  przestępnych (P) | *•* podać przykładowe lata przestępne (P)  *•* obliczyć upływ czasu między wydarzeniami (K-P)  *•* porządkować wydarzenia w kolejności  chronologicznej (K)  *•* zamienić jednostki czasu (K-R)  *•* wyrażać w różnych jednostkach ten sam upływ czasu (P-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z kalendarzem i czasem (P-R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z kalendarzem i czasem (D-W) |
| *•* jednostki długości (K)  *•* jednostki masy (K) | *•* potrzebę stosowania różnorodnych jednostek długości  i masy (K) | *•* wykonać obliczenia dotyczące długości (K- P)  *•* wykonać obliczenia dotyczące masy (K-P)  *•* zamienić jednostki długości i masy (K-P)  *•* wyrażać w różnych jednostkach te same masy (P-R)  *•* wyrażać w różnych jednostkach te same długości (P-R)  *•* porządkować wielkości podane w różnych jednostkach (P-R)  *•* szacować długości i masy (P-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z jednostkami długości i  (P- R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z jednostkami długości i masy (D-W) |
| *•* pojęcie skali i planu (K) | *•* potrzebę stosowania odpowiedniej skali na mapach i planach (K) | *•* obliczyć skalę (K-P)  *•* obliczyć długości odcinków w skali lub w rzeczywistości (K- P)  *•* odczytać dane z mapy lub planu (K-P)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane ze skalą (P- R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane ze skalą (D-W) |
| *•* zasady zaokrąglania liczb (P)  *•* symbol przybliżenia (P)  *•* pojęcie przybliżenia  z niedomiarem  i nadmiarem (W) | *•* potrzebę zaokrąglania liczb (P) | *•* zaokrąglić liczbę do danego rzędu (P-R)  *•* zaokrąglić liczbę zaznaczoną na osi liczbowej (R)  *•* wskazać liczby o podanym zaokrągleniu (R)  *•* zaokrąglić liczbę po zamianie jednostek (R) | *•* określić ile jest liczb o podanym zaokrągleniu, spełniających dane warunki (D-W) |
| *•* funkcje podstawowych klawiszy (K)  *•* funkcje klawiszy pamięci kalkulatora (R) | *•* korzyści płynące  z umiejętności stosowania kalkulatora do obliczeń (K) | *•* sprawdzić, czy kalkulator zachowuje kolejność działań (P)  *•* wykonać obliczenia za pomocą kalkulatora (K-R)  *•* wykorzystać kalkulator *do* rozwiązania zadanie tekstowego (P- R)  *•* rozwiązać zadanie, odczytując dane z tabeli i korzystając z kalkulatora (P-R) | *•* wykonać wielodziałaniowe obliczenia za pomocą kalkulatora (D-W)  *•* wykorzystać kalkulator *do* rozwiązania zadanie tekstowego (D-W) |
|  | *•* znaczenie podstawowych symboli występujących w instrukcjach i opisach:  – diagramów (K)  – map (K)  – planów (K)  – schematów (K)  – innych rysunków (K) | *•* odczytać dane z:  – tabeli (K)  – planu (K)  – mapy (K)  – diagramu (K)  *•* odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (K-R)  *•* zinterpretować odczytane dane (P -R)  *•* przedstawić dane w postaci diagramu  słupkowego, prostego schematu (K -R) | *•* odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (D-W)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe, w którym potrzebne informacje należy odczytać z tabeli lub mapy (D-W) |
|  | *•* zasadę sporządzania wykresów (P) | *•* odczytać dane z wykresu (K-P)  *•* odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (K-R)  *•* zinterpretować odczytane dane (P -R)  *•* przedstawić dane w postaci wykresu (P-R)  *•* porównać informacje oczytane z dwóch wykresów (P-R) | *•* porównać informacje oczytane z dwóch wykresów (R-W)  *•* odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (D-W)  *•* dopasować wykres do opisu sytuacji  (D-W)  *•* przedstawić dane w postaci wykresu (D) |
|  |  | *•* na podstawie podanej prędkości wyznaczać długość drogi przebytej w jednostce czasu (K)  *•* obliczyć drogę, znając stałą prędkość i czas (K-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem drogi (P- R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem drogi w ruchu jednostajnym (D-W) |
| *•* jednostki prędkości (K -P)  *•* algorytm zamiany jednostek (P - D) | *•* potrzebę stosowania różnych jednostek prędkości (P) | *•* porównać prędkości dwóch ciał, które przebyły jednakowe drogi w różnych czasach (K)  • obliczyć prędkość w ruchu jednostajnym, znając drogę i czas (K-P)  *•* zamieniać jednostki prędkości (P- R)  *•* porównać prędkości wyrażane w różnych jednostkach (P-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem prędkości (P-R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem prędkości (R-W) |
|  |  | • obliczyć czas w ruchu jednostajnym, znając drogę i prędkość (P-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem czasu (R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem czasu (D-W) |
|  | *•* znaczenie pojęć prędkość, droga, czas w ruchu jednostajnym (K) | *•* odczytać z wykresu zależności drogi od czasu lub prędkości od czasu potrzebne dane (P-R)  *•* obliczyć prędkość na podstawie wykresu zależności drogi od czasu (P-R)  • rozwiązać zadanie tekstowe typu prędkość – droga – czas (R) | *•* obliczyć prędkości na podstawie wykresu zależności drogi od czasu (D-W)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe typu prędkość – droga – czas (D-W) |
| *•* jednostki miary pola (K)  *•* wzory na obliczanie pola prostokąta i kwadratu (K) | *•* pojęcie miary pola jako liczby kwadratów jednostkowych (K)  *•* zasadę zamiany jednostek pola (P) | *•* obliczyć pole prostokąta i kwadratu (K)  *•* obliczyć pole kwadratu o danym obwodzie i odwrotnie (P- )  *•* obliczyć bok prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku (K-P)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane  z polem prostokąta (P-R)  *•* zamienić jednostki pola (P-R) | *•* obliczyć pole figury jako sumę lub różnicę pól prostokątów (R-D)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z polem prostokąta (D-W) |
| *•* wzory na obliczanie pola równoległoboku i rombu (K) | *•* wyprowadzenie wzoru na obliczanie pola równoległoboku (P)  *•* zależnośćdoboru wzoru na obliczanie pola rombu od danych (K) | *•* obliczyć pole równoległoboku o danej wysokości i podstawie (K)  *•* obliczyć pole rombu o danych przekątnych (K)  *•* obliczyć pole narysowanego równoległoboku (K-P)  *•* narysować wysokość równoległoboku do wskazanego boku (P)  *•* narysować równoległobok o danym polu (P)  *•* obliczyć długość podstawy równoległoboku, znając jego pole i wysokość opuszczoną na tę podstawę (P-R)  *•* obliczyć wysokość równoległoboku,  znając jego pole i długość podstawy, na którą opuszczona jest ta wysokość (P-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane  z polem równoległoboku i rombu (P-R) | *•* narysować równoległobok o polu  równym polu danego czworokąta  (R- D)  *•* obliczyć długość przekątnej rombu, znając jego pole i długość drugiej przekątnej (R)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z polem równoległoboku i rombu (D-W) |
| *•* wzór na obliczanie pola trójkąta (K) | *•* wyprowadzenie wzoru na obliczanie pola trójkąta (P) | *•* obliczyć pole trójkąta o danej wysokości i podstawie (K)  *•* narysować wysokość trójkąta do wskazanego boku (P)  *•* narysować trójkąt o danym polu (P- R)  *•* obliczyć pole narysowanego trójkąta (K-R)  *•* obliczyć wysokości trójkąta, znając długość podstawy, na którą opuszczona jest ta wysokość i pole trójkąta (R-D)  *•* obliczyć długość podstawy trójkąta,  znając wysokość i pole trójkąta (R- D)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem trójkąta (P- R) | *•* podzielić trójkąt na części o równych polach (R-D)  *•* obliczyć pole figury jako sumę lub różnicę pól trójkątów i czworokątów (R-W)  *•* narysować trójkąt o polu równym polu danego czworokąta (R-D)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z polem trójkąta (D-W) |
| *•* wzór na obliczanie pola trapezu (K) | *•* wyprowadzenie wzoru na obliczanie pola trapezu (P) | *•* obliczyć pole trapezu, mając dane długości podstaw i wysokość (K)  *•* obliczyć pole narysowanego trapezu (K-R)  *•* narysować wysokość trapezu (P)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem trapezu (P -R) | *•* podzielić trapez na części o równych polach (D-W)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z polem trapezu (D-W)  *•* obliczyć pole figury jako sumę lub różnicę pól znanych wielokątów (R- W) |
| • pojęcie procentu (K) | • potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K) | • określić w procentach, jaką część figury zacieniowano (K-P)  • zapisać ułamek o mianowniku 100 w postaci procentu (K)  • zamienić ułamek na procent (K -R)  • zamienić procent na ułamek (K- )  *•* wyrazić informacje podane za pomocą procentów w ułamkach i odwrotnie (P-R)  • porównać dwie liczby, z których jedna jest zapisana w postaci procentu (P-R)  • rozwiązać zadanie tekstowe związane z procentami (P -R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z ułamkami i procentami (D-W) |
| • algorytm zamiany ułamków na procenty (K- P) | • równoważność wyrażania części liczby ułamkiem lub procentem (P) | •opisywać w procentach części skończonych zbiorów (K-R)  • zamienić ułamek na procent (K- R)  • określić, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R)  • rozwiązać zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R) | • rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (D-W) |
| *•* zasady zaokrąglania liczb (P) | *•* korzyści płynące  z umiejętności stosowania kalkulatora do obliczeń (K) | *•* zaokrąglić ułamek dziesiętny i wyrazić go w procentach(P)  •opisywać w procentach części skończonych zbiorów (K-R)  • zamienić ułamek na procent (K- R)  • określić, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R)  • rozwiązać zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R) | • rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (D-W) |
| • pojęcie diagramu (K) | • znaczenie podstawowych symboli  występujących w opisach diagramów (K)  • potrzebę stosowania różnych diagramów (P) | • odczytać dane z diagramu (K-R)  • odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (K-R)  • przedstawić dane w postaci diagramu słupkowego (K- R)  *•* gromadzić i porządkować zebrane dane (P-R) | • porównać dane z dwóch diagramów i odpowiedzieć na pytania dotyczące znalezionych danych (D-W) |
| • algorytm obliczania ułamka liczby (P) | • pojęcie procentu liczby jako jej części (K) | *•* zaznaczać określoną procentem część figury lub zbioru skończonego (K-R)  • obliczyć procent liczby naturalnej (K-P)  • wykorzystać dane z diagramów  do obliczania procentu liczby (P -R)  • obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (P- R)  • rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem procentu danej liczby (P-R)  • rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem liczby na podstawie danego jej procentu (R) | • rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem procentu danej liczby (D-W)  • rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem liczby na podstawie danego jej procentu (D-W) |
|  |  | • obliczyć liczbę większą o dany procent (P)  • obliczyć liczbę mniejszą o dany procent (P)  • rozwiązać zadanie tekstowe związane z podwyżkami i obniżkami o dany procent (P-R) | • rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z podwyżkami i obniżkami o dany procent (D-W)  • wyrazić podwyżki i obniżki o dany procent w postaci procentu początkowej liczby (R-D) |
| *•* pojęcie liczby ujemnej (K)  *•* pojęcie liczb przeciwnych (K)  *•* pojęcie wartości bezwzględnej (P) | *•* rozszerzenie osi liczbowej na liczby ujemne i potrafi podać przykłady liczb ujemnych (K) | *•* zaznaczyć i odczytać liczbę ujemną na osi liczbowej (K-P)  *•* wymienić kilka liczb większych lub mniejszych od danej (K-P)  *•* porównać liczby wymierne (K-P)  *•* zaznaczyć liczby przeciwne na osi liczbowej (K)  *•* porządkować liczby wymierne (P- R)  *•* podać ile liczb spełnia podany warunek (R)  *•* obliczyć wartość bezwzględną liczby (P-R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie związane z liczbami dodatnimi i ujemnymi (D-W)  *•* rozwiązać zadanie związane z wartością bezwzględną (D-W) |
| *•* zasadę dodawania liczb o jednakowych znakach (K)  *•* zasadę dodawania liczb o różnych znakach (K)  *•* zasadę zastępowania odejmowania dodawaniem liczby przeciwnej (P) | *•* zasadę dodawania liczb o jednakowych znakach (K)  *•* zasadę dodawania liczb o różnych znakach (K)  *•* zasadę zastępowania odejmowania dodawaniem liczby przeciwnej (P) | *•* obliczyć sumę i różnicę liczb całkowitych (K-P)  *•* obliczyć sumę i różnicę liczb wymiernych (R)  *•* obliczyć sumę wieloskładnikową (R)  *•* korzystać z przemienności i łączności dodawania (P)  *•* powiększyć lub pomniejszyć liczbę całkowitą o daną liczbę (K- P)  *•* uzupełnić brakujące składniki, odjemną lub odjemnik w działaniu (P-R) | *•* porównać sumy i różnice liczb całkowitych (R-D)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z dodawaniem i odejmowaniem liczb wymiernych (R- W) |
| *•* zasadę ustalania znaku iloczynu i ilorazu (K) |  | *•* obliczyć iloczyn i iloraz liczb całkowitych (K)  *•* obliczyć kwadrat i sześcian liczb całkowitych (P-R)  *•* ustalić znak iloczynu i ilorazu kilku liczb wymiernych (P)  *•* obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego 4 działania na liczbach całkowitych (P-R) | *•* obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego 4 działania na liczbach całkowitych (D-W)  *•* określić znak potęgi liczby wymiernej (P-R)  *•* uzupełniać w wyrażeniu arytmetycznym brakujące liczby lub znaki działań, tak by otrzymać ustalony wynik (R-W)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z mnożeniem i dzieleniem liczb całkowitych (D-W) |
| *•* zasady tworzenia wyrażeń algebraicznych (K-P)  *•* pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz, kwadrat nieznanych wielkości liczbowych (K-P) | *•* potrzebę tworzenia wyrażeń algebraicznych (P) | *•* stosować oznaczenia literowe nieznanych wielkości liczbowych (P- R)  *•* zapisać w postaci wyrażenia  algebraicznego informacje osadzone w kontekście praktycznym z zadaną niewiadomą (K-R)  *•* zbudować wyrażenie algebraiczne na podstawie opisu lub rysunku (P- R) | *•* zbudować wyrażenie  algebraiczne (D)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z budowaniem wyrażeń algebraicznych (D-W) |
| *•* pojęcie wartości liczbowej wyrażenia algebraicznego (K) |  | *•* obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia (K-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem wartości wyrażeń (R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem wartości wyrażeń algebraicznych (D-W)  *•* podać przykład wyrażenia algebraicznego przyjmującego określoną wartość dla danych wartości występujących w nim niewiadomych (R-W) |
| *•* zasady krótszego zapisu wyrażeń algebraicznych będących sumą lub różnicą jednomianów (P)  *•* zasady krótszego zapisu wyrażeń algebraicznych będących iloczynem lub ilorazem jednomianu i liczby wymiernej (P) |  | *•* zapisać krócej wyrażenia algebraiczne będące sumą lub różnicą jednomianów (P-R)  *•* zapisać krócej wyrażenia algebraiczne będące iloczynem lub ilorazem jednomianu i liczby wymiernej (P-R)  *•* obliczyć wartość liczbową wyrażenia po jego przekształceniu (P-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z prostymi przekształceniami algebraicznymi(R) | *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z prostymi przekształceniami algebraicznymi (D-W) |
| *•* pojęcie równania (K) |  | *•* zapisać w postaci równania informacje osadzone w kontekście praktycznym z zadaną niewiadomą (K-R)  *•* zapisać zadanie w postaci równania (K-R) | *•* zapisać zadanie w postaci równania (D-W) |
| *•* pojęcie rozwiązania równania (K)  *•* pojęcie liczby spełniającej równanie(K) |  | *•* odgadnąć rozwiązanie równania (K-P)  *•* podać rozwiązanie prostego równania (K-R)  *•* sprawdzić, czy liczba spełnia równanie (K-P) | *•* uzupełnić równanie, tak aby spełniała je podana liczba (R)  *•* wskazać równanie, które nie ma rozwiązania (D)  *•* zapisać zadanie tekstowe za pomocą równania i odgadnąć jego rozwiązanie  (D-W) |
| *•* metodę równań równoważnych (R) | *•* metodę równań równoważnych (R) | *•* rozwiązać proste równanie przez dopełnienie lub wykonanie działania odwrotnego (K-P)  • sprawdzić poprawność rozwiązania równania (K-P)  *•* doprowadzić równanie do prostszej postaci (P-R)  *•* uzupełnić rozwiązywanie równania metodą równań równoważnych (P- R)  *•* rozwiązać równanie z przekształcaniem wyrażeń (R -D)  *•* zapisać zadanie tekstowe za pomocą równania i rozwiązać je (P-R) | *•* zapisać zadanie tekstowe za pomocą równania i rozwiązać to równanie (D-W) |
|  |  | *•* wyrazić treść zadania za pomocą równania (P-R)  *•* sprawdzić poprawność rozwiązania zadania (K-P)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania (P-R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe za pomocą równania (D-W) |
| *•* pojęcia: graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek, kula (K)  *•* pojęcia charakteryzujące graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek, kulę (K) |  | *•* wskazać graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek, kulę wśród innych brył (K)  *•* wskazać na modelach pojęcia charakteryzujące bryłę (K)  *•* wskazać w otoczeniu przedmioty przypominające kształtem walec, stożek, kulę (K)  *•* określić rodzaj bryły na podstawie jej rzutu (P-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe nawiązujące do elementów budowy danej bryły (P-R) | *•* określić cechy bryły powstałej ze sklejenia kilku znanych brył (R-D)  *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe nawiązujące do elementów budowy danej bryły (R-W) |
| *•* podstawowe wiadomości na temat  – prostopadłościanu (K)  – sześcianu (K)  *•* pojęcie siatki bryły (K)  *•* wzór na obliczanie pola powierzchni prostopadłościanu  i sześcianu (K) |  | *•* wskazać w prostopadłościanie ściany i krawędzie prostopadłe lub równoległe do danej (K)  *•* wskazać w prostopadłościanie krawędzie o jednakowej długości (K)  *•* obliczyć sumę krawędzi prostopadłościanu  i sześcianu (K)  *•* wskazać siatkę sześcianu  i prostopadłościanu na rysunku (K-P)  *•* kreślić siatkę prostopadłościanu i sześcianu (K)  *•* obliczyć pole powierzchni sześcianu (K)  *•* obliczyć pole powierzchni prostopadłościanu (K) | *•* rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące długości krawędzi prostopadłościanu i sześcianu (R -D)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące pola powierzchni prostopadłościanu złożonego z kilku sześcianów (R-D)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące budowania sześcianu z różnych siatek (D)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące cięcia prostopadłościanu i sześcianu (W) |
| *•* cechy charakteryzujące graniastosłup prosty (K)  *•* nazwy graniastosłupów prostych w zależności od podstawy (K)  *•* wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa prostego (P)  *•* pojęcie siatki graniastosłupa prostego(K) | *•* sposób obliczania pola powierzchni  graniastosłupa prostego  jako pole jego siatki (K) | *•* wskazać graniastosłup prosty wśród innych brył (K)  *•* określić liczbę ścian, wierzchołków, krawędzi danego graniastosłupa (P)  • wskazać w graniastosłupie ściany i krawędzie prostopadłe lub równoległe (P*)*  *•* wskazać w graniastosłupie krawędzie o jednakowej długości (K)  • wskazać rysunki siatek graniastosłupów prostych (K-P)  *•* kreślić siatkę graniastosłupa prostego (K-R)  *•* obliczyć pole powierzchni graniastosłupa prostego (K-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe  z zastosowaniem pól powierzchni graniastosłupów prostych (R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni graniastosłupów prostych (D-W)  *•* kreślić siatki graniastosłupa prostego powstałego z podziału sześcianu na części (D) |
| *•* pojęcie objętości bryły (K)  *•* jednostki objętości (K)  • zależności pomiędzyjednostkami objętości (P)  *•* wzór na obliczanie objętości prostopadłościanu  i sześcianu (K)  *•* wzór na obliczanie objętości graniastosłupa  prostego (P) | *•* pojęcie miary objętości jako liczby sześcianów jednostkowych (K)  *•* różnicę między polem powierzchni a objętością (P)  *•* zasadę zamiany jednostek objętości (P) | *•* podać objętość bryły na podstawie liczby sześcianów jednostkowych (K)  *•* obliczyć objętość sześcianu o danej krawędzi (K)  *•* obliczyć objętość prostopadłościanu  o danych krawędziach (K)  *•* obliczyć objętość graniastosłupa prostego, którego dane są:  - pole podstawy i wysokość (K)  - elementy podstawy i wysokość (P-R)  *•* zamienić jednostki objętości (P)  *•* wyrażać w różnych jednostkach tę samą objętość (P-R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (P -R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa prostego (D-W) |
| *•* pojęcie ostrosłupa (K)  *•* nazwy ostrosłupów w zależności od podstawy (K)  *•* cechy dotyczące budowy ostrosłupa (K)  *•* pojęcie siatki ostrosłupa (K)  *•* wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa (P)  *•* pojęcie czworościanu foremnego (R) | *•* sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (P) | *•* wskazać ostrosłup wśród innych brył (K)  *•* określić liczbę poszczególnych ścian, wierzchołków, krawędzi ostrosłupa (P)  *•* obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (P)  *•* wskazać siatkę ostrosłupa (K-D)  *•* narysować siatkę ostrosłupa (P- R)  *•* obliczyć pole powierzchni całkowitej ostrosłupa (P-D)  *•* wskazać podstawę i ściany boczne na siatce ostrosłupa (P)  *•* rysować rzut równoległy ostrosłupa (R)  *•* rozwiązać zadanie tekstowe związane z ostrosłupem (P -R) | *•* rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z ostrosłupem (D-W) |
| • pojęcie układu współrzędnych (K)  *•* sposób zapisywania współrzędnych punktu (K-P)  • numery poszczególnych ćwiartek (P) |  | • narysować układ współrzędnych (P-R)  • odczytać współrzędne punktów (K- P)  • zaznaczyć punkty o danych współrzędnych (K-P)  • podać współrzędne punktów należących do figury (P)  • wskazać, do której ćwiartki układu należy punkt, gdy dane są jego współrzędne (P)  • wyznaczyć współrzędne czwartego wierzchołka czworokąta, mając dane trzy (R) | • rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z układem współrzędnych (R-W) |
|  | • zastosowanie jednostek układu współrzędnych (P) | • podać długość odcinka w układzie współrzędnych (K)  • podać współrzędne końców odcinka o danym położeniu (R)  • obliczyć pole:  – czworokąta w układzie współrzędnych (K-P)  – wielokąta w układzie współrzędnych (P-R)  • narysować w układzie współrzędnych figurę o danym polu (P-R)  • podać odległość punktu o danych współrzędnych od osi układu współrzędnych (R) | • podać współrzędne końca odcinka spełniającego dane warunki (R)  • obliczyć pole wielokąta w układzie współrzędnych (D-W) |
| • konstrukcyjny sposób wyznaczania środka odcinka (P)  *•* pojęcie symetralnej odcinka (R) | *•* cel wykonywania rysunków pomocniczych (P- R) | • wyznaczyć środek odcinka (P)  • podzielić odcinek na 4 równe części (P)  • skonstruować prostą prostopadłą do danej, przechodzącą przez dany punkt (P)  • rozwiązać zadanie konstrukcyjne związane z symetralną odcinka (R)  • rozwiązać zadanie konstrukcyjne związane z prostą prostopadłą (R) | • wyznaczyć środek narysowanego okręgu (R)  • skonstruować kąt 90º, 270º (R)  • rozwiązać zadanie tekstowe związane z symetralną odcinka (D-W)  • wyznaczyć środek narysowanego okręgu (R)  • rozwiązać nietypowe zadanie konstrukcyjne związane z prostą prostopadłą (D-W) |
| • konstrukcję prostej przechodzącej przez dany punkt i równoległej do danej prostej (R) |  | • skonstruować prostą równoległą do danej, przechodzącą przez dany punkt (R)  • skonstruować trapez (R-D)  • rozwiązać zadanie konstrukcyjne związane  z prostą równoległą (R) | • rozwiązać nietypowe zadanie konstrukcyjne związane z prostą równoległą (D-W) |
| • konstrukcję kąta przystającego do danego(P) |  | • przenieść kąt (P)  • sprawdzić równość kątów (P)  • skonstruować kąt będący sumą kątów (R)  • skonstruować kąt będący różnicą kątów (R)  • rozwiązać zadanie konstrukcyjne związane z przenoszeniem kątów (R) | • rozwiązać nietypowe zadanie konstrukcyjne związane z przenoszeniem kątów (D-W) |
|  |  | • skonstruować trójkąt o danych dwóch bokach i kącie zawartym między nimi (D)  • skonstruować trójkąt, gdy dany jest bok i dwa kąty do niego przyległe (D)  • rozwiązać zadanie konstrukcyjne związane  z konstrukcją różnych trójkątów (R) | • rozwiązać nietypowe zadanie nawiązujące do konstruowania różnych trójkątów i czworokątów (D-W) |