

I. Liczby i działania.

1. Zapisywanie i porównywanie liczb:

- znajomość pojęć: **liczba naturalna**;
- znajomość nazw kolejnych cyfr oraz grup danej liczby naturalnej;
- znajomość metody zapisywania dużych liczb naturalnych cyframi, a także słownie;
- odczytywanie z osi liczbowej dużych liczb;
- porównywanie dużych liczb;

2. Rachunki pamięciowe:

- znajomość pojęć: **suma, składniki, różnica, odjemna, odjemnik, iloczyn, czynniki, iloraz, dzielna, dzielnik**;
- szukanie liczby o ileś większej lub mniejszej oraz o ile większa lub mniejsza jest jedna liczba od drugiej;
- szukanie liczby ileś razy większej lub mniejszej oraz ile razy większa lub mniejsza jest jedna liczba od drugiej;
- znajomość sposobów dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia w pamięci;
- znajomość sposobu mnożenia i dzielenia przez liczby z zerami na końcu;
- znajomość działania potęgowania liczb;
- znajomość metody dzielenia z resztą;
- sprytne działania przez przemienność dodawania i mnożenia;
- zamiana jednostek monetarnych, długości oraz masy;

3. Kolejność działań:

- znajomość poprawnej kolejności wykonywania działań (tabelka);

4. Sprytne rachunki:

- sprytne sposoby dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia w szczególnych sytuacjach;

5. Zadania tekstowe:

- rozwiązywanie zadań tekstowych z wykorzystaniem podstawowych działań matematycznych;
- umiejętność dedukcji i zastosowania właściwego działania;

6. Szacowanie wyników działań:

- szacowanie wyników działań bez wykonywania dokładnych obliczeń;
- porównywanie wyników działań bez wykonywania dokładnych obliczeń;

7. Działania pisemne – dodawanie i odejmowanie:

- znajomość algorytmu dodawania i odejmowania pisemnego;
- zadania tekstowe z dodawaniem i odejmowaniem pisemnym;

8. Działania pisemne – mnożenie:

- znajomość algorytmu mnożenia pisemnego;
- zadania tekstowe z mnożeniem pisemnym;

9. Działania pisemne – dzielenie:

- znajomość algorytmu dzielenia pisemnego;
- zadania tekstowe z dzieleniem pisemnym;

10. Cztery działania na liczbach:

- utrwalenie algorytmów czterech działań pisemnych;
- zastosowanie różnych działań pisemnych w zadaniach tekstowych;

(1) Powtórzenie (teoria)

(2) Powtórzenie (praktyka)

(3) Praca kontrolna

II. Własności liczb naturalnych.

1. Dzielniki:

- znajomość pojęć: **dzielnik oraz NWD (Największy Wspólny Dzielnik)**;
- wypisywanie dzielników podanych liczb;
- szukanie NWD dwóch liczb;

2. Cechy podzielności przez 2, 5, 10, 100, przez 4 oraz przez 3 i 9:

- znajomość cechy podzielności liczb przez 2, 5, 10 oraz przez 100;
- znajomość cechy podzielności liczb przez 4;
- znajomość cechy podzielności liczb przez 3 oraz 9;
- znajomość sposobu wyznaczania lat przestępnych;
- szukanie przy pomocy cech podzielności liczb podzielnych przez 2, 5, 10, 100, 4, 3 oraz 9;
- szukanie reszty z dzielenia bez wykonywania działania dzielenia;

3. Liczby pierwsze i liczby złożone:

- znajomość pojęć: **liczba pierwsza, liczba złożona**;
- rozpoznawanie liczb pierwszych i złożonych;
- uzasadnienie, że liczba jest złożona za pomocą cech podzielności;

4. Rozkład liczby na czynniki pierwsze:

- znajomość metody rozkładu liczby na czynniki pierwsza przy pomocy „drzewka rozkładu”;
- zapisywanie liczby naturalnej za pomocą iloczynu potęg liczb pierwszych;
- wyznaczanie NWD dwóch liczb za pomocą rozkładu na czynniki pierwsze;

5. Wielokrotności:

- znajomość pojęć: **wielokrotność, NWW (Najmniejsza Wspólna Wielokrotność)**;
- szukanie wielokrotności podanych liczb;
- szukanie wielokrotności i podwielokrotności liczb przy zadanych warunkach;
- obliczanie NWW dwóch liczb metodą wypisywania wielokrotności obu liczb;
- obliczanie NWW dwóch liczb przy pomocy rozkładu na czynniki pierwsze;
- zadania tekstowe z wykorzystaniem NWW;

(1) Powtórzenie (teoria)	(2) Powtórzenie (praktyka)	(3) Praca kontrolna
--------------------------	----------------------------	---------------------

III. Ułamki zwykłe.

1. Ułamki zwykłe i liczby mieszane:

- znajomość pojęć: **ułamek zwykły, licznik, mianownik, kreska ułamkowa**;
- znajomość pojęć: **ułamek właściwy, ułamek niewłaściwy**;
- znajomość pojęć: **liczba mieszana, część całkowita, część ułamkowa**;
- zapisywanie wartości za pomocą ułamka, liczby mieszanej, bądź ułamka niewłaściwego;
- odczytywanie z osi liczbowej ułamków zwykłych, lub liczb mieszanych;
- zamiana jednostek przy pomocy ułamka zwykłego, lub liczby mieszanej;
- zamiana liczby mieszanej na ułamek niewłaściwy;

2. Ułamek jako iloraz:

- zapisywanie ułamka jako ilorazu (i na odwrot);
- wyłączanie całości z ułamków niewłaściwych (zamiana na liczbę mieszaną lub naturalną);

3. Skracanie i rozszerzanie ułamków:

- metoda skracania ułamka do postaci **ułamka nieskracalnego**;
- skracanie ułamków przy pomocy rozkładu na czynniki pierwsze;
- metody rozszerzania ułamków:
 - przez daną liczbę,
 - do wskazanego licznika,
 - do wskazanego mianownika;
- rozszerzanie ułamków do **wspólnego mianownika**;

4. Porównywanie ułamków:

- porównywanie ułamków i liczb mieszanych:
 - o tych samych mianownikach, a różnych licznikach,
 - o tych samych licznikach, a różnych mianownikach,
 - przy sprowadzeniu ich do wspólnego mianownika,
 - porównywanie ułamków sprawdzając, który jest większy, a który mniejszy od $\frac{1}{2}$;
 - za pomocą dopełnienia do całości (ten ułamek, któremu brakuje więcej do całości jest mniejszy);

5. Dodawanie i odejmowanie ułamków o jednakowych mianownikach:

- znajomość metody dodawania i odejmowania ułamków zwykłych o takich samych mianownikach;
- kolejność działań z nawiasami z ułamkami o takich samych mianownikach;

6. Dodawanie i odejmowanie ułamków o różnych mianownikach:

- sprowadzanie ułamków do wspólnego mianownika:
 - sprowadzanie mianownika jednego ułamka do mianownika drugiego ułamka,
 - metodą „motylka”,
 - wykorzystując NWW mianowników;
- dodawanie ułamków i liczb mieszanych za pomocą sprowadzenia do wspólnego mianownika;
- kolejność działań z nawiasami z ułamkami o różnych mianownikach;

7. Mnożenie ułamków przez liczby naturalne:

- zamiana liczby naturalnej na ułamek niewłaściwy o mianowniku 1;
- znajomość metody mnożenia ułamków (lub liczby mieszanej) przez liczbę naturalną;
- zadania tekstowe z mnożeniem ułamków przez liczby naturalne;

8. Obliczanie ułamka danej liczby:

- znajomość metody obliczania ułamka danej liczby (mnożenie ułamka i liczby);
- zadania tekstowe z obliczaniem ułamka danej liczby;

9. Mnożenie ułamków:

- znajomość pojęć: **odwrotność liczby**
- znajomość metody mnożenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych;
- szukanie odwrotności do danej liczby lub danego ułamka;

10. Dzielenie ułamków przez liczby naturalne:

- znajomość metody dzielenia ułamka bądź liczby mieszanej przez liczbę naturalną (szukanie odwrotności);
- kolejność wykonywania działań na ułamkach;

11. Dzielenie ułamków:

- znajomość metody dzielenia ułamków;
- zadania tekstowe z dzieleniem ułamków;
- kolejność wykonywania działań na ułamkach;

(1) Powtórzenie (teoria)

(2) Powtórzenie (praktyka)

(3) Praca kontrolna

IV. Figury na płaszczyźnie.

1. Proste prostopadłe i proste równoległe:

- znajomość pojęć: **prosta, półprosta, odcinek, punkt, łamana otwarta, łamana zamknięta**;
- znajomość pojęć: **proste prostopadłe, proste równoległe**;
- rysowanie prostych prostopadłych i prostych równoległych;
- określanie wzajemnego położenia prostych, lub odcinków;
- rysowanie punktów we wskazanej odległości od danej prostej;
- rysowanie prostej równoległej do danej prostej oddalonej o daną odległość;

2. Kąty:

- znajomość pojęć: **kąt, ramię kąta, wierzchołek kąta, łuk**;
- znajomość rodzajów kątów: **zerowy, ostry, prosty, rozwarty, półpełny, wklęsły, pełny**;
- oznaczanie kątów małymi literami alfabetu greckiego (**alfa** $[\alpha]$, **beta** $[\beta]$, **gamma** $[\gamma]$, **delta** $[\delta]$);
- oznaczanie kątów trzema wielkimi literami (np. $\sphericalangle ABC$ – kąt przy wierzchołku B);
- wskazywanie konkretnego rodzaju kąta;
- rysowanie kątów o zadanych warunkach;

3. Mierzenie kątów:

- znajomość miar kąta **zerowego, prostego, półpełnego i pełnego**;
- znajomość przedziałów miar kątów **ostrzych, rozwartych i wklęsłych**;
- metoda rysowania kątów nie większych niż 180° ;
- metoda rysowania kątów wklęsłych;
- zadania tekstowe z wyznaczaniem miary kątów;

4. Kąty przyległe, wierzchołkowe. Kąty utworzone przez trzy proste:

- znajomość pojęć: **kąty przyległe, kąty wierzchołkowe**
- wyznaczanie miar kątów przyległych oraz wierzchołkowych;
- wyznaczanie miar kątów utworzonych przez trzy proste;

5. Wielokąty:

- znajomość definicji: **wielokąt, kąt, wierzchołek, bok, przekątna**;
- rysowanie wielokątów o wskazanych warunkach;
- obliczanie obwodu wielokątów;
- obliczanie obwodu wielokąta w rzeczywistych wymiarach przy podanej skali;

6. Rodzaje trójkątów:

- znajomość rodzajów trójkątów ze względu na kąty: **ostrokątny, prostokątny i rozwartokątny**;
- znajomość pojęć: **przyprostokątna, przeciwprostokątna, podstawa trójkąta, ramię trójkąta**;
- znajomość nazw trójkątów ze względu na długości boków: **równoramienny, równoboczny**;
- rozpoznawanie rodzajów trójkątów z rysunku;
- rysowanie trójkątów o zadanych warunkach;
- obliczanie obwodów i długości boków trójkąta;
- odszukiwanie i rozpoznawanie trójkątów na rysunku;

7. Konstruowanie trójkąta o danych bokach:

- umiejętność skonstruowania trójkąta o podanych bokach za pomocą linijki i cyrkla;

8. Miary kątów w trójkątach:

- znajomość sumy miar kątów w trójkącie;
- znajomość własności kątów w trójkącie równoramiennym oraz równobocznym;
- obliczanie miar kątów w trójkątach;

9. Prostokąty i kwadraty:

- znajomość pojęć i własności **prostokąta i kwadratu**;
- obliczenia długości boków oraz obwodów prostokątów;
- rysowanie prostokątów i kwadratów o zadanych warunkach;

10. Równoległoboki i romby:

- znajomość pojęć i własności **równoległoboku i rombu**;
- obliczanie długości boku oraz obwodu równoległoboków;
- umiejętność konstruowania równoległoboku i rombu za pomocą linijki i cyrkla;

11. Miary kątów w równoległobokach:

- znajomość związku między miarami kątów w równoległoboku przy jednym boku;
- obliczanie miar kątów w równoległoboku;

12. Trapezy:

- znajomość pojęć: **trapez, podstawa, ramię i wysokość trapezu, trapez równoramienny, trapez prostokątny**;
- umiejętność konstruowania trapezu o zadanych warunkach przy pomocy linijki;
- obliczanie długości boków w trapezie;

13. Miary kątów w trapezach:

- znajomość związku między miarami kątów w trapezie przy jednym ramieniu;
- znajomość związku między miarami kątów w trapezie równoramiennym;
- obliczanie miar kątów w trapezach;

14. Czworokąty - podsumowanie:

- znajomość schematu czworokątów – zależności między czworokątami;

15. Figury przystające:

- znajomość pojęć: **figury przystające**;
- umiejętność rozpoznania czy dane figury są przystające;

(1) Powtórzenie (teoria)**(2) Powtórzenie (praktyka)****(3) Praca kontrolna**

V. Ułamki dziesiętne.

1. Zapisywanie ułamków dziesiętnych:

- znajomość pojęć: **ułamek dziesiętny, miejsce przed przecinkiem, miejsce po przecinku**;
- znajomość nazw cyfr po przecinku;
- zamiana ułamków zwykłych (o mianownikach 10, 100, 1000...) na ułamki dziesiętne;
- zamiana ułamków dziesiętnych na ułamki zwykłe (ze skracaniem, jeśli się da);
- odczytywanie współrzędnych ułamków dziesiętnych z osi liczbowej;
- zaznaczanie ułamków dziesiętnych na osi liczbowej;
- zamiana ułamków zwykłych (o mianownikach różnych niż 10, 100, 1000...) na ułamki dziesiętne;
- odczytywanie z rysunku wartości ułamków dziesiętnych;
- „skracać” ułamków dziesiętnych (pomijanie zer);

2. Porównywanie ułamków dziesiętnych:

- metoda porównywania ułamków dziesiętnych po odpowiednich cyfrach;
- ustawianie w kolejności ułamków dziesiętnych;
- porównywanie ułamków zwykłych i ułamków dziesiętnych;

3. Różne sposoby zapisywania długości i masy:

- zamiana jednostek oraz wyrażeń dwumianowanych przy pomocy ułamków dziesiętnych;
- zamiana jednostek wyrażonych ułamkiem dziesiętnym na wyrażenia dwumianowane;
- porównywanie jednostek;

4. Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych:

- znajomość metody dodawania i odejmowania ułamków dziesiętnych;
- znajomość algorytmu dodawania i odejmowania pisemnego ułamków dziesiętnych;
- zadania tekstowe z dodawaniem i odejmowaniem ułamków dziesiętnych;

5. Mnożenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... :

- znajomość metody mnożenia ułamków dziesiętnych przez potęgę liczby 10 (przesuwanie przecinka w prawo);
- zadania tekstowe z mnożeniem ułamków dziesiętnych przez potęgę liczby 10;

6. Dzielenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... :

- znajomość metody dzielenia ułamków dziesiętnych przez potęgę liczby 10 (przesuwanie przecinka w lewo);
- zadania tekstowe z mnożeniem ułamków dziesiętnych przez potęgę liczby 10;

7. Mnożenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne:

- znajomość metody mnożenia ułamków dziesiętnych przez liczbę naturalną;
- zadania tekstowe z mnożeniem ułamków dziesiętnych przez liczbę naturalną;

8. Mnożenie ułamków dziesiętnych:

- znajomość metody mnożenia ułamków dziesiętnych;
- znajomość algorytmu mnożenia pisemnego ułamków dziesiętnych;
- zadania tekstowe z mnożeniem ułamków dziesiętnych;
- kolejność wykonywania działań na ułamkach dziesiętnych;

9. Dzielenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne:

- znajomość metody dzielenia ułamków dziesiętnych przez liczbę naturalną;
- zadania tekstowe z dzieleniem ułamków dziesiętnych przez liczbę naturalną;
- obliczanie średniej arytmetycznej na ułamkach dziesiętnych;
- kolejność wykonywania działań na ułamkach dziesiętnych;

10. Dzielenie ułamków dziesiętnych:

- znajomość metody dzielenia ułamków dziesiętnych;
- znajomość algorytmu dzielenia pisemnego ułamków dziesiętnych;
- zadania tekstowe z dzieleniem ułamków dziesiętnych;

11. Szacowanie wyników działań na ułamkach dziesiętnych:

- sprawdzanie, czy wynik działania będzie mniejszy, lub większy od danej wartości bez wykonywania dokładnych obliczeń;

12. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych:

- metoda dodawania ułamków zwykłych i dziesiętnych;
- metoda odejmowania ułamków zwykłych i dziesiętnych;
- metoda mnożenia ułamków zwykłych i dziesiętnych;
- metoda dzielenia ułamków zwykłych i dziesiętnych;
- kolejność wykonywania działań na ułamkach zwykłych i dziesiętnych;
- zadania tekstowe z działaniami na ułamkach zwykłych i dziesiętnych;

13. Procenty a ułamki:

- znajomość symbolu i znaczenia procenta [%] ;
- zapisywanie informacji wyrażonych za pomocą ułamków w procentach;
- zapisywanie podanych wielkości (z rysunku, lub treści zadania) przy pomocy procentów;
- zamiana ułamków zwykłych i dziesiętnych na procenty w zadaniach tekstowych;
- odczytywanie informacji z diagramów procentowych;

(1) Powtórzenie (teoria)**(2) Powtórzenie (praktyka)****(3) Praca kontrolna**

VI. Pola figur.

1. Pole prostokąta i kwadratu :

- znajomość podstawowych jednostek pola: $[mm^2]$, $[cm^2]$, $[dm^2]$, $[m^2]$, $[km^2]$;
- znajomość i wykorzystanie wzorów na pole kwadratu oraz pole prostokąta;
- zadania tekstowe z polem kwadratu i prostokąta;
- obliczanie pól figur złożonych przez podział ich na prostokąty;

2. Zależności między jednostkami pola :

- znajomość jednostek pola: ary $[a]$ i hektary $[ha]$;
- zamiana jednostek pola;
- zadania tekstowe związane z jednostkami pola i ich zamianą;

3. Pole równoległoboku:

- znajomość pojęć: **podstawa i wysokość równoległoboku**;
- znajomość i wykorzystanie wzoru na pole równoległoboku;
- obliczanie pól figur złożonych przez podział ich na równoległoboki;
- zadania tekstowe z polem równoległoboku;

4. Pole rombu:

- znajomość i wykorzystanie wzoru na pole rombu;
- zadania tekstowe z polem równoległoboku;

5. Pole trójkąta:

- znajomość pojęć: **podstawa i wysokości trójkąta**;
- umiejętność zlokalizowania wysokości w trójkątach;
- znajomość i wykorzystanie wzoru na pole trójkąta;
- obliczanie pól figur złożonych przez podział ich na trójkąty;
- zadania tekstowe z polem trójkąta;

6. Pole trapezu:

- znajomość pojęć: **podstawa i wysokość trapezu**;
- znajomość i wykorzystanie wzoru na pole trapezu;
- obliczanie pól figur złożonych przez podział ich na trapezy;
- zadania tekstowe z polem trapezu;

7. Pola wielokątów – podsumowanie:

- podsumowanie własności i wzorów na pola figur płaskich;
- obliczanie pól figur płaskich;
- podział figur złożonych na kwadraty, prostokąty, równoległoboki, romby, trójkąty lub trapezy i obliczanie ich pól;
- znajomość figury płaskiej – **deltoidu** – rysowanie i obliczanie jej pola;

(1) Powtórzenie (teoria)	(2) Powtórzenie (praktyka)	(3) Praca kontrolna
--------------------------	----------------------------	---------------------

VII. Liczby całkowite.

1. Liczby ujemne:

- znajomość pojęć: **liczby dodatnie, liczby ujemne, liczby całkowite, liczba przeciwna**;
- porządkowanie liczb całkowitych;
- odczytywanie z osi liczbowej liczb całkowitych;
- zaznaczanie na osi liczbowej liczb całkowitych;
- porównywanie liczb całkowitych;
- wypisywanie liczby przeciwnej do danej;
- zadania tekstowe z liczbami całkowitymi;

2. Dodawanie liczb całkowitych:

- znajomość metody dodawania liczb całkowitych („walka” plusów i minusów);
- zapisywanie liczby całkowitej w postaci sumy liczb całkowitych;
- szacowanie wyników działań na liczbach całkowitych;

3. Odejmowanie liczb całkowitych:

- znajomość metody odejmowania liczb ujemnych (zamiana znaków);
- zadania z treścią z odejmowaniem liczb całkowitych;

4. Mnożenie i dzielenie liczb całkowitych:

- znajomość metody mnożenia i dzielenia liczb całkowitych (tabelka);
- szacowanie wyniku iloczynów i ilorazów;
- zadania tekstowe z mnożeniem i dzieleniem liczb całkowitych;

(1) Powtórzenie (teoria)	(2) Powtórzenie (praktyka)	(3) Praca kontrolna
--------------------------	----------------------------	---------------------

1. Prostopadłościany i sześciany:

- znajomość pojęć: **prostopadłościan, sześcian**;
- znajomość pojęć: **ściana, wierzchołek i krawędź prostopadłościanu**;
- wyznaczanie krawędzi prostopadłych, lub równoległych do danej w prostopadłościanie;
- wyznaczanie wymiarów ścian prostopadłościanu;
- zadania tekstowe z obliczaniem długości boków prostopadłościanu;

2. Przykłady graniastopów prostych:

- znajomość pojęć: **graniastop prosty**;
- znajomość pojęć: **podstawa, ściana boczna, krawędź podstawy, krawędź boczna**;
- nazewnictwo graniastopów w zależności od figury w podstawie danego graniastopa (np. graniastop o podstawie pięciokąta, to graniastop pięciokątny);
- wypisywanie podstaw, ścian bocznych oraz krawędzi graniastopa;
- znajomość zależności ilości krawędzi, wierzchołków i ścian w graniastopach;

3. Siatki graniastopów prostych:

- rysowanie siatki prostopadłościanu o podanych wymiarach;
- rysowanie siatki graniastopa o podanych warunkach;

4. Pole powierzchni graniastopa prostego:

- znajomość pojęć: **pole podstawy, pole powierzchni bocznej, pole powierzchni całkowitej graniastopa prostego**;
- znajomość i wykorzystanie wzoru na pole powierzchni całkowitej graniastopa prostego;
- obliczanie pola powierzchni graniastopa prostego;
- zadania tekstowe z polami powierzchni graniastopów prostych;

5. Objętość figury. Jednostki objętości:

- znajomość pojęć: **objętość**;
- znajomość podstawowych jednostek objętości: $[mm^3]$, $[cm^3]$, $[dm^3]$, $[m^3]$, $[km^3]$;
- zadania tekstowe z objętością;

6. Objętość prostopadłościanu:

- znajomość i wykorzystanie wzorów na objętości sześcianu i prostopadłościanu;
- obliczanie objętości prostopadłościanu na rysunku;
- obliczanie objętości prostopadłościanu o podanych wymiarach;
- obliczanie objętości sześcianu;
- zadania tekstowe z objętością prostopadłościanu;
- zadania „na odwrót”;

7. Objętość graniastopa prostego:

- znajomość pojęć: **wysokość graniastopa prostego**;
- znajomość i wykorzystanie wzoru na objętość graniastopa prostego;
- zadania tekstowe z obliczaniem objętości graniastopa prostego;
- obliczanie wysokości graniastopa – zadania „na odwrót”;

8. Litry i mililitry:

- znajomość jednostek objętości: litry $[l]$ i mililitry $[ml]$;
- zamiana jednostek objętości;
- zadania tekstowe związane z jednostkami objętości;

(1) Powtórzenie (teoria)**(2) Powtórzenie (praktyka)****(3) Praca kontrolna**