

I. Liczby i działania.

1. System rzymski.

- znajomość znaków rzymskich: **I, V, X, L, C, D, M** oraz zasad ich zapisywania;
- znajomość znaków rzymskich łączonych: **IV, IX, XL, XC, CD, CM**;
- zamiana liczb z systemu rzymskiego na system dziesiętkowy;
- zamiana liczb z systemu dziesiętkowego na system rzymski;

2. Własności liczb naturalnych.

- dzielenie z resztą i własności dzielenia (korzystanie z postaci $13 = 2 \cdot 5 + 3$);
- znajomość pojęć: **dzielnik, wielokrotność, liczba pierwsza, liczba złożona, element neutralny**;
- cechy podzielności przez: **2, 5, 10, 100, 3, 9, 4**;
- znajomość pojęć: **Największy Wspólny Dzielnik (NWD) i Najmniejsza Wspólna Wielokrotność (NWW)**;
- rozkład na czynniki pierwsze liczby;
- zapis liczby w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych;
- obliczanie NWD i NWW (sposób z rozkładem, lub algorytmem Euklidesa);

3. Porównywanie liczb.

- znajomość pojęć: **liczby naturalne, liczby całkowite, liczby wymierne, liczby niewymierne**;
- rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych;
- porównywanie liczb wymiernych:
 - sprowadzenie do wspólnego mianownika;
 - znalezienie rozwinięcia dziesiętnego;
 - wykonanie dzielenia ułamków;
- obliczanie potęg liczb wymiernych;
- porównywanie potęg liczb wymiernych;
- zapis liczby wymiernej w notacji wykładniczej;
- porównywanie liczb wymiernych i niewymiernych;

4. Działania na liczbach.

- mnożenie i dzielenie przez 10, 100, 1000...;
- mnożenie i dzielenie przez 0,1, 0,01, 0,001... (odwrotna zasada jak wyżej);
- zamiana jednostek z wykorzystaniem zasady przesuwania przecinka;
- zamiana jednostek kwadratowych z wykorzystaniem zasady przesuwania przecinka;
- zamiana jednostek sześciennych z wykorzystaniem zasady przesuwania przecinka;
- zamiana jednostek prędkości;
- działania na ułamkach piętrowych;
- znajomość pojęć: **liczba przeciwna, liczba odwrotna**;
- działania na liczbach wymiernych:
 - dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych (liczby dodatnie);
 - dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb całkowitych (liczby dodatnie i ujemne);
 - dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych (liczby dodatnie i ujemne);
 - dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych (liczby dodatnie i ujemne);
- działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych (liczby dodatnie i ujemne);
- kolejność wykonywania działań (liczby całkowite);
- kolejność wykonywania działań (liczby wymierne);
- rozwiązywanie zadań tekstowych opartych o działania na liczbach wymiernych;
- działania pisemne na ułamkach dziesiętnych;
- szacowanie wyników działań;

5. Działania na potęgach i pierwiastkach.

- znajomość i korzystanie ze wzorów i własności działań na potęgach (**iloczyn i iloraz potęg o tych samych podstawach, potęgowanie potęgi, iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach**);
- zapisywanie liczb w notacji wykładniczej o wykładniku wymiernym;
- działania arytmetyczne na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej (**+, −, ·, :**);
- prawa działań na pierwiastkach (iloczyn i iloraz pierwiastków);
- wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka;
- dodawanie i odejmowanie wyrażeń arytmetycznych z pierwiastkami;
- mnożenie wyrażeń arytmetycznych przez liczbę niewymierną;
- korzystanie z własności potęgowych w działaniach na liczbach niewymiernych;
- usuwanie niewymierności z mianownika;

II. Wyrażenia algebraiczne i równania

1. Przekształcenia algebraiczne.

- zapisywanie zdań przy pomocy wyrażeń algebraicznych;
- zapisywanie w jak najprostszej postaci:
 - redukowanie wyrazów podobnych;
 - dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych („-” zmiana znaków, „+” bez zmiany znaków);
 - mnożenie sumy algebraicznej przez jednomian;
 - dzielenie sumy algebraicznej przez liczbę;
 - mnożenie sum algebraicznych;
- obliczanie wartości wyrażenia algebraicznego po uproszczeniu tego wyrażenia;

2. Równania.

- sprawdzenie, czy liczba spełnia dane równanie (metoda z lewą i prawą stroną);
- rozwiązywanie równań metodą równań równoważnych;
- znajomość pojęć: **równanie oznaczone**, **równanie tożsamościowe** i **równanie sprzeczne**;
- przekształcanie wzorów;
- rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą równań:
 - zapisanie poprawnej analizy zadania, lub wykonania rysunku w zadaniach geometrycznych (krok 1);
 - ułożenie równania z warunku zadania (krok 2);
 - rozwiązanie równania (krok 3);
 - sprawdzenie równania (krok 4);
 - zapisanie odpowiedzi (krok 5);

3. Proporcje.

- znajomość pojęć: **proporcja**, **wyrazy środkowe**, **wyrazy skrajne**;
- rozwiązywanie równań w postaci proporcji;
- zapisywanie i rozwiązywanie równań w postaci proporcji w zadaniach tekstowych;

4. Wielkości wprost proporcjonalne.

- znajomość pojęcia: **wielkości wprost proporcjonalne**;
- zapisywanie i rozwiązywanie równań w postaci proporcji z wykorzystaniem informacji o wielkościach wprost proporcjonalnych;

(1) Powtórzenie (teoria)

(2) Powtórzenie (praktyka)

(3) Praca kontrolna

III. Figury geometryczne na płaszczyźnie

1. Trójkąty i czworokąty.

- suma miar kątów w trójkącie;
- warunek trójkąta;
- znajomość wzoru na pole trójkąta i jego stosowanie;
- cechy przystawiania trójkątów:
 - **BBB** (BOK-BOK-BOK);
 - **BKB** (BOK-KĄT-BOK);
 - **KBK** (KĄT-BOK-KĄT);
- suma miar kątów w czworokącie;
- znajomość pojęć: **prostokąt, kwadrat, równoległobok, romb, trapez**;
- najważniejsze własności prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu i trapezu;
- współliniowość punktów;
- zależności miar kątów w równoległoboku i trapezie;
- znajomość i zastosowanie wzorów na pola prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu i trapezu;
- obliczanie pól figur złożonych;
- zadania tekstowe dotyczące obliczania pól i obwodów wielokątów;

2. Twierdzenie Pitagorasa.

- znajomość pojęć: przyprostokątna, przeciwprostokątna;
- znajomość **Twierdzenia Pitagorasa**;
- zastosowanie Twierdzenia Pitagorasa do obliczania długości boków w trójkącie prostokątnym;
- konstrukcja trójkąta prostokątnego o niewymiernych długościach boków;

3. Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa.

- korzystanie z Twierdzenia Pitagorasa do obliczania długości boków w wielokątach;
- zadania na odwrót (mając dane pole lub obwód figury) z wykorzystaniem Twierdzenia Pitagorasa;
- zadania tekstowe z wykorzystaniem Twierdzenia Pitagorasa:
 - trójkąty;
 - trójkąty w okręgach;

4. Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.

- znajomość i zastosowanie wzoru na **przekątną kwadratu**;
- znajomość i zastosowanie wzoru na **wysokość w trójkącie równobocznym**;
- znajomość i zastosowanie wzoru na **pole trójkąta równobocznego**;

5. Trójkąty o kątach 90° , 45° , 45° oraz 90° , 30° , 60° .

- obliczanie długości boków w trójkącie prostokątnym o kątach wewnętrznych 90° , 45° , 45° ;
- obliczanie długości boków w trójkącie prostokątnym o kątach wewnętrznych 90° , 30° , 60° ;
- znajomość własności, że im dłuższy bok, tym większa miara kąta na przeciw tego boku;
- obliczanie długości boków w wielokątach korzystając z „**trójkątów specjalnych**”;

6. Odcinki w układzie współrzędnych.

- obliczanie długości odcinka w układzie współrzędnych (korzystając z Twierdzenia Pitagorasa);
- obliczanie długości odcinka w układzie współrzędnych (korzystając ze wzoru na długość odcinka);
- obliczanie współrzędnych środka odcinka w układzie współrzędnych (wzór na środek odcinka);
- obliczanie współrzędnej końca odcinka mając dany jeden koniec i środek odcinka;

7. Dowodzenie w geometrii.

- umiejętność zapisywania założeń, tezy i dowodu;
- dowodzenia w geometrii:
 - zagadnienia dotyczące kątów w wielokątach;
 - zagadnienia dotyczące pól wielokątów;
 - zagadnienia dotyczące przystawiania trójkątów;

(1) Powtórzenie (teoria)

(2) Powtórzenie (praktyka)

(3) Praca kontrolna

IV. Zastosowania matematyki

1. Obliczenia procentowe.

- zamiana procentu na ułamek dziesiętny;
- zamiana procentu na ułamek zwykły;
- zamiana ułamka dziesiętnego na procent;
- zamiana ułamka zwykłego na procent;
- zamiana promili na procenty (i na odwrot);
- zamiana promili na ułamki (i na odwrot)
- obliczanie jakim procentem jednej liczby jest druga liczba;
- obliczanie procentu danej wartości liczbowej;
- obliczanie wartości liczbowej, gdy dany jest jej procent;
- zastosowanie równań w obliczeniach procentowych;
- zadania tekstowe z roztworami;

2. Zmiana o dany procent. Lokaty bankowe.

- obliczanie podwyżki i obniżki;
- zapisywanie w postaci wyrażenia algebraicznego wyrażeń procentowych;
- obliczanie o ile procent więcej (mniej);
- obliczanie o ile punktów procentowych więcej (mniej);
- obliczanie odsetek;
- obliczanie kwoty powiększonej o odsetki;
- obliczanie stopy oprocentowania;

3. VAT i inne podatki.

- metoda obliczania podatku VAT oraz kwoty brutto i netto;
- metoda obliczania podatku PIT oraz kwoty brutto i netto;

4. Czytanie diagramów.

- odczytywanie i porównywanie danych z diagramów;
- obliczenia procentowe w oparciu o dane z diagramów;

5. Podział proporcjonalny.

- podział wielkości w danym stosunku (wykorzystanie równań);
- podział proporcjonalny w zadaniach tekstowych;

6. Obliczanie prawdopodobieństw.

- znajomość wzoru i obliczanie prawdopodobieństwa danego zdarzenia losowego;
- obliczanie prawdopodobieństwa w zadaniach tekstowych;

7. Odczytywanie wykresów.

- odczytywanie danych znajdujących się na wykresie;

(1) Powtórzenie (teoria)

(2) Powtórzenie (praktyka)

(3) Praca kontrolna

V. Graniastopy i ostrostopy

1. Pole powierzchni i objętość graniastopy.

- znajomość pojęć: **graniastóp prosty, graniastóp prawidłowy, graniastóp pochyły**;
- znajomość i stosowanie wzorów na objętość prostopadłościanu i sześcianu;
- obliczanie pól powierzchni prostopadłościanu i sześcianu;
- zamiana i stosowanie jednostek sześciennych;
- znajomość i stosowanie wzoru na pole powierzchni całkowitej graniastopy;
- znajomość i stosowanie wzoru na objętość graniastopy;
- obliczanie pola powierzchni sześciokąta foremnego;
- obliczanie pól powierzchni i objętości graniastopów z podanych siatek graniastopów;
- obliczanie objętości figur przestrzennych złożonych z kilku graniastopów;

2. Odcinki w graniastopach.

- znajomość pojęć: **przekątna ściany bocznej, przekątna podstawy, przekątna graniastopy**;
- zastosowanie Twierdzenia Pitagorasa do obliczania długości krawędzi i przekątnych w graniastopach;
- wyprowadzenie i znajomość wzoru na długość przekątnej w sześciacie;
- wyprowadzenie i znajomość wzoru na długość przekątnej w prostopadłościanie;

3. Rodzaje ostrostopów.

- rozróżnianie ostrostopów od pozostałych figur przestrzennych;
- znajomość pojęć: **ostrostóp prawidłowy, czworościan, czworościan foremny, wysokość ostrostopy, spodek wysokości ostrostopy**;
- nazewnictwo ostrostopów ze względu na wielokąt znajdujący się w podstawie;
- zależności między wierzchołkami, krawędziami i ścianami w ostrostopie;
- obliczanie długości krawędzi w danych ostrostopach;
- obliczanie sumy długości krawędzi w ostrostopie;
- konstruowanie ostrostopy;

4. Siatki ostrostopów. Pole powierzchni.

- nazewnictwo ostrostopów w zależności od narysowanych siatek;
- rysowanie siatek ostrostopów;
- znajomość wzoru i obliczanie pola powierzchni całkowitej ostrostopy;
- obliczanie pól powierzchni ostrostopów z wykorzystaniem Twierdzenia Pitagorasa;
- zadania na odwrót (obliczanie długości boków, gdy dane jest pole ostrostopy);

5. Objętość ostrostopy.

- znajomość wzoru i obliczanie objętości ostrostopów;
- obliczanie objętości bryły złożonej z kilku ostrostopów;
- zadania na odwrót (obliczanie pól, lub długości w ostrostopie mając daną objętość bryły);
- obliczanie objętości ostrostopów na podstawie ich siatek;

6. Odcinki w ostrostopach.

- obliczanie długości boków i wysokości w ostrostopie korzystając z Twierdzenia Pitagorasa;
- obliczanie wysokości ostrostopów na podstawie rysunków ich siatek;

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

Od tego momentu Powtórzenia Wiadomości od początku roku szkolnego przeplatane będą z nowymi tematami do końca maja.

VI. Symetrie

1. Symetria względem prostej.

- znajomość pojęcia **symetrii wobec prostej**;
- sprawdzanie czy punkt, odcinek lub figura są symetryczne wobec prostej;
- rysowanie figur symetrycznych wobec prostej;
- konstrukcja punktu symetrycznego do danego punktu wobec prostej;

2. Oś symetrii figury.

- znajomość pojęć: **oś symetrii, figura osiowosymetryczna**;
- badanie ilości osi symetrii w figurach;
- rysowanie figur o określonej ilości osi symetrii;
- osie symetrii w wielokątach;

3. Symetralna odcinka.

- znajomość pojęcia **symetralnej odcinka**;
- konstrukcja symetralnej odcinka;
- konstruowanie odcinka, gdy dana jest prosta będąca jego symetralną;
- symetralna w okręgu, wyznaczanie konstrukcyjnie środka okręgu;

4. Dwusieczna kąta.

- znajomość pojęcia **dwusiecznej kąta**;
- konstrukcja dwusiecznej danego kąta;
- obliczanie wartości kątów z wykorzystaniem dwusiecznej kąta;
- zadania na dowodzenie z dwusieczną kąta;

5. Symetria względem punktu.

- znajomość pojęcia **symetrii wobec punktu**;
- konstrukcja odcinka symetrycznego wobec punktu;
- konstrukcja wielokątów symetrycznych wobec punktu;
- obliczanie obwodów i pól figur z wykorzystaniem symetrii wobec punktu;

6. Środek symetrii figury.

- znajomość pojęć: **środek symetrii, figura środkowosymetryczna**;
- szukanie środka symetrii w danej figurze;
- rysowanie figur ze środkiem symetrii;
- własności środka symetrii w figurach geometrycznych;

(1) Powtórzenie (teoria + praktyka)	(2) Sprawdzian
-------------------------------------	----------------

VI. Koła i okręgi

1. Styczna do okręgu.

- znajomość pojęcia **prostej stycznej do okręgu**;
- ustalanie ilości punktów wspólnych prostej i okręgu;
- konstrukcja stycznej do okręgu przechodzącej przez dany punkt na okręgu;
- konstrukcja okręgu stycznego do dwóch prostych równoległych lub prostopadłych;
- obliczanie długości, wielkości pól z wykorzystaniem własności stycznej do okręgu;
- obliczanie miar kątów z wykorzystaniem własności stycznej do okręgu;

2. Wzajemne położenie dwóch okręgów.

- określanie wzajemnego położenia dwóch okręgów wobec siebie:
 - **rozłączne zewnętrznie**;
 - **rozłączne wewnętrznie**;
 - **przecinające się**;
 - **styczne zewnętrznie**;
 - **styczne wewnętrznie**;
- obliczanie odległości odcinków w okręgach;
- określanie wzajemnego położenia wobec siebie dwóch okręgów w układzie współrzędnych;

3. Liczba π . Długość okręgu.

- znajomość definicji **liczby π** – kolejnej liczby niewymiernej;
- znajomość i korzystanie ze wzoru na obwód okręgu;
- obliczenia obwodu okręgu korzystając z różnych przybliżeń liczby π ;
- zapisywanie w najprostszej postaci wyrażeń z liczbą π ;
- obliczanie obwodu okręgu mając podany promień lub średnicę okręgu;
- obliczanie promienia okręgu mając podany jego obwód;
- obliczanie długości krzywych złożonych z fragmentów (łuków) okręgu;
- rozwiązywanie zadań tekstowych z wykorzystaniem obwodu okręgu;

4. Pole koła.

- znajomość i korzystanie ze wzoru na pole koła;
- obliczanie pola koła mając dany jego promień, lub średnicę;
- obliczanie pola koła z przybliżoną wartością liczby π ;
- obliczanie długości promienia koła mając dane jego pole;
- obliczanie pola koła mając dany jego obwód (i na odwrót);
- obliczanie pól pierścieni;
- obliczanie pól figur związanych z kołem;

(1) Powtórzenie (teoria)

(2) Powtórzenie (praktyka)

(3) Praca kontrolna

VII. Rachunek prawdopodobieństwa

1. Ile jest możliwości?

- zapoznanie z **regułą mnożenia**;
- wykorzystanie reguły mnożenia do obliczania ilości możliwości;

2. Obliczanie prawdopodobieństw (cd.).

- obliczanie liczby **N** – ilości wszystkich możliwości za pomocą reguły mnożenia;
- obliczanie prawdopodobieństwa za pomocą wzoru;

(1) Powtórzenie (teoria + praktyka)	(2) Sprawdzian
-------------------------------------	----------------