**Przedmiotowe zasady oceniania z matematyki dla klas IV – VIII**

**obowiązujące w klasach 4a, 5c, 6b, 8a**

do Programu nauczania Matematyka z plusem, Program nauczania matematyki dla drugiego etapu edukacyjnego (klasy IV – VIII szkoły podstawowej); M. Jucewicz, M. Karpiński, J. Lech

Program zbieżny z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej

**I. Ogólne założenia Przedmiotowych zasad oceniania z matematyki**

1. Zakres materiału podlegający ocenie – opis założonych osiągnięć, jest zamieszczony   
   na stronie internetowej szkoły.
2. Wymagania szczegółowe na poszczególne oceny zawarte są w planach wynikowych nauczania matematyki dla każdej klasy i mogą być na prośbę ucznia lub rodzica (prawnego opiekuna) udostępnione do wglądu w obecności nauczyciela.
3. Co najmniej 1 raz na semestr uczeń jest oceniany za udzielenie ustnej (krótkiej) odpowiedzi na pytania z bieżącego materiału dostosowane do jego aktualnych możliwości. Uczeń może otrzymywać za odpowiedzi plusy i minusy.
4. Uczeń ma prawo dwa razy w ciągu semestru zgłosić nieprzygotowanie do lekcji   
   (nie dotyczy zapowiedzianych sprawdzianów, kartkówek. Rozumie się przez to łącznie: nieprzygotowanie do odpowiedzi ustnej, niezapowiedzianej kartkówki, odpowiedzi   
   z zadania domowego.
5. Wszystkie zadane prace domowe powinny być wykonane samodzielnie przez ucznia, dopuszcza się wystąpienie błędów w rozwiązaniu.

1) Prezentacja zadania może odbywać się przy tablicy, ustnie.

2) Uczeń nie otrzymuje oceny niedostatecznej za błędy występujące w zadaniu domowym.

3) W ciągu semestru uczeń może dwa razy zgłosić brak zadania domowego bez ponoszenia konsekwencji. Za każdy kolejny brak otrzymuje ocenę niedostateczną. Brak przyrządów, brak ćwiczeń jest równoznaczny z brakiem zadania domowego.

4) Uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną za brak zadania lub jeśli nie potrafi wyjaśnić zapisanego w zeszycie jego rozwiązania.

5) Uczeń może otrzymywać za zadania domowe plusy i minusy, brane pod uwagę przy ostatecznej ocenie wystawianej z zadań.

1. Wszelkie braki lub nieprzygotowanie muszą być zgłoszone na początku lekcji.
2. Uczeń może poprawić ocenę z pracy pisemnej (zawsze z pracy godzinnej, z krótszej   
   za zgodą nauczyciela) poza lekcjami do 2 tygodni od dnia oddania sprawdzonych prac,  
   w terminie ustalonym przez nauczyciela
3. Uczeń ma prawo raz poprawiać daną ocenę.
4. Wszystkie oceny są wpisywane do dziennika, także oceny z poprawy.
5. Uczeń jest zobowiązany prowadzić zeszyt przedmiotowy i zeszyt ćwiczeń samodzielnie, systematycznie, starannie, czytelnie, dbając o poprawność językową.
6. Uczeń może wystąpić z propozycją pracy dodatkowej, którą musi zaaprobować nauczyciel. Uczeń otrzymuje ocenę za samodzielnie wykonaną pracę w wyznaczonym terminie.
7. Sukcesy w konkursach przedmiotowych mogą być oceniane.
8. Wpisy w dzienniku uwzględniać będą wszelkie działania uczniów na przedmiocie oraz zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem.
9. W dzienniku elektronicznym zapisywane są daty i zakres materiału na prace pisemne, sprawdziany, zapowiadane kartkówki.
10. Uczniowie posiadający Opinię o dostosowaniu wymagań oceniani będą z uwzględnieniem zaleceń w niej zawartych.
11. Uczniowie z Orzeczeniami PPP będą oceniani z uwzględnieniem aktualnych swoich możliwości intelektualnych i emocjonalnych. Szczegółowe wymagania na daną ocenę zawarte będą w indywidualnych planach wynikowych dla tych uczniów (jeśli są dla nich tworzone).
12. Uczniowie i rodzice (opiekunowie prawni) są zobowiązani na bieżąco śledzić zapisy   
    w dzienniku elektronicznym.
13. Zasady oceniania obowiązujące w szkole zawarte są w Statucie Szkoły.

**II. Ocenianie**

Ocenianie umożliwia nie tylko ustalenie stopnia opanowania wiedzy przez uczniów, ale także wykrywanie w porę ich trudności w nabywaniu kolejnych umiejętności. Dzięki temu można korygować tempo pracy i metody nauczania. Ocenianie nie tylko ma sprawdzać postępy ucznia, ale także zachęcać go do systematycznej pracy. Szczególnie motywujące jest zauważanie i premiowanie wysiłku oraz twórczej pracy ucznia na lekcji i regularnego odrabiania zadań domowych. Zakres wymagań powinien być dostosowany do potrzeb  
i możliwości uczniów, uwzględniający także postawy ucznia.

**III. Opis założonych osiągnięć ucznia w klasach IV–VIII**

Poniżej przedstawione są kryteria oceny osiągnięć ucznia. Są one podane tylko orientacyjnie. Bardziej precyzyjne określenie kryteriów zawarte jestw planach wynikowych. Podano tutaj wymagania podstawowe, odpowiadające ocenie dostatecznej. Uczeń piątkowy oprócz tych wymagań powinien spełniać wymagania wyższe, podane w planach wynikowych oraz w programie nauczania. Nauczyciel, w zależności od tempa pracy ucznia, liczby popełnianych błędów i stopnia trudności rozwiązywanych przykładów, może w sposób elastyczny wystawić ocenę.

**IV. Zakres wiadomości i umiejętności dla poszczególnych klas.**

**Klasa IV**

**Arytmetyka**

Uczeń powinien umieć:

1. dodawać i odejmować w pamięci liczby dwucyfrowe bez przekraczania progu dziesiątkowego
2. mnożyć i dzielić w pamięci liczby dwucyfrowe przez 2 i przez 3
3. rozwiązywać i układać zadania tekstowe jednodziałaniowe
4. obliczać wartości wyrażeń, w których występują liczby naturalne jednocyfrowe
5. mnożyć i dzielić w pamięci liczby dwucyfrowe przez liczby jednocyfrowe
6. rozwiązywać i układać zadania tekstowe jednodziałaniowe
7. zaznaczać liczby na osi liczbowej i odczytywać współrzędne punktów na osi
8. zapisywać i odczytywać liczby do miliona
9. porównywać liczby naturalne, posługując się znakami < i >
10. zapisywać i odczytywać liczby naturalne w systemie rzymskim do 30
11. posługiwać się zegarem i kalendarzem
12. dodawać i odejmować liczby naturalne sposobem pisemnym
13. mnożyć i dzielić liczby naturalne sposobem pisemnym przez liczby jednocyfrowe
14. zamieniać jednostki, przykłady typu: 5 m = 500 cm, 7 kg = 7000 g
15. opisywać część figury za pomocą ułamka
16. porównywać dwa ułamki o liczniku 1 oraz dwa ułamki o jednakowych mianownikach
17. skracać i rozszerzać proste przykłady ułamków
18. dodawać i odejmować dwa ułamki o jednakowych mianownikach
19. zamieniać ułamki dziesiętne na zwykłe
20. porównywać dwa ułamki dziesiętne o tej samej liczbie cyfr po przecinku
21. dodawać i odejmować w pamięci ułamki dziesiętne w przykładach typu: 0,2+0,3; 1,7-0,6

**Geometria**

Uczeń powinien umieć:

1. rozpoznawać proste i odcinki prostopadłe i równoległe
2. rysować proste prostopadłe za pomocą ekierki
3. mierzyć kąty
4. rozpoznawać i rysować za pomocą ekierki prostokąty i kwadraty
5. rysować okrąg o danym promieniu i o danej średnicy
6. rysować odcinki i prostokąty w skali 1 : 1, 2 : 1 i 1 : 2
7. obliczać pola prostokątów i kwadratów
8. obliczać obwody prostokątów
9. rysować siatkę prostopadłościanu
10. obliczać pole powierzchni prostopadłościanu

**Klasa V**

**Arytmetyka**

Uczeń powinien umieć:

1. dodawać i odejmować w pamięci liczby dwucyfrowe z przekraczaniem progu dziesiątkowego
2. rozwiązywać i układać zadania tekstowe jednodziałaniowe
3. rozwiązywać i układać zadania tekstowe wielodziałaniowe
4. obliczać wartości wyrażeń, w których występują liczby naturalne jedno- i dwucyfrowe
5. obliczać kwadraty i sześciany liczb naturalnych
6. zapisywać i odczytywać liczby do miliona
7. zapisywać i odczytywać liczby do miliarda
8. mnożyć i dzielić liczby naturalne sposobem pisemnym przez liczby dwucyfrowe
9. zapisywać wielokrotności i znajdować dzielniki liczb dwucyfrowych
10. rozpoznawać (bez wykonywania dzielenia) liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100
11. rozpoznawać liczby złożone na podstawie cech podzielności
12. porównywać dwie liczby całkowite
13. zaznaczać na osi liczbowej liczby całkowite i odczytywać współrzędne punktów
14. dodawać i odejmować dwie liczby całkowite
15. porównywać dwa ułamki zwykłe
16. zapisywać ułamki w postaci nieskracalnej
17. sprowadzać ułamki do wspólnego mianownika
18. zamieniać liczbę mieszaną na ułamek niewłaściwy i odwrotnie
19. zaznaczać ułamki zwykłe i liczby mieszane na osi liczbowej
20. dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić ułamki zwykłe i liczby mieszane
21. obliczać kwadraty i sześciany liczb wymiernych
22. zamieniać jednostki – przykłady typu: 1cm = 0,01m, 35g = 0,035kg, 1kg 125 g = 1,125kg
23. dodawać i odejmować ułamki dziesiętne sposobem pisemnym
24. mnożyć ułamki dziesiętne
25. zamieniać ułamki zwykłe o mianownikach 2, 4, 5, 25 itp. na ułamki dziesiętne
26. dzielić ułamek dziesiętny przez liczbę naturalną
27. obliczać wartości wyrażeń, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne jednodziałaniowych
28. odczytywać dane z tabel i diagramów

**Elementy algebry**

Uczeń powinien umieć:

1. odczytywać dane z wykresów

**Geometria**

Uczeń powinien umieć:

1. rysować proste równoległe za pomocą linijki i ekierki
2. mierzyć kąty
3. rysować kąty o zadanej mierze
4. obliczać obwody trójkątów i czworokątów
5. obliczać miary kątów trójkąta, gdy dane są miary dwóch kątów lub gdy dana jest miara jednego kąta w trójkącie równoramiennym
6. obliczać pole trójkąta, równoległoboku i trapezu
7. rysować siatkę graniastosłupa prostego o podstawie np. trójkąta prostokątnego równoramiennego
8. obliczać objętość prostopadłościanu

**Klasa VI**

**Arytmetyka**

Uczeń powinien umieć:

1. zapisywać i odczytywać liczby naturalne w systemie rzymskim do 3000
2. dodawać i odejmować kilka liczb całkowitych
3. obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują liczby całkowite
4. obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują liczby wymierne
5. obliczać sumę, różnicę, iloczyn i iloraz dwóch liczb całkowitych
6. obliczać sumę, różnicę, iloczyn i iloraz dwóch wymiernych \*
7. obliczać kwadraty i sześciany liczb wymiernych
8. zaokrąglać rozwinięcia dziesiętne do jednego i dwóch miejsc po przecinku
9. zapisywać liczbę wymierną w postaci rozwinięcia dziesiętnego
10. dzielić ułamek dziesiętny przez ułamek dziesiętny
11. obliczać wartości wyrażeń, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne, wielodziałaniowych
12. obliczać procent danej liczby
13. odczytywać dane z tabel i diagramów
14. rysować diagramy
15. korzystać z kalkulatora

**Elementy algebry**

Uczeń powinien umieć:

1. obliczać wartość prostego wyrażenia algebraicznego
2. budować wyrażenia algebraiczne, proste przykłady (typu: liczba o 5 większa od a)
3. budować wyrażenia algebraiczne, trudniejsze przykłady \*
4. przekształcać proste wyrażenia algebraiczne
5. rozwiązywać równania typu: 2x – 5 = 3, 3x = 21, 5(x + 3) = 20 (zgadując rozwiązania)
6. rozwiązywać równania typu: 1 + x = 10+2x \*
7. rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą równań
8. odczytywać w układzie współrzędnych współrzędne punktu i zaznaczać punkt o danych współrzędnych \*
9. odczytywać dane z wykresów

**Geometria**

Uczeń powinien umieć:

1. konstruować trójkąt o danych bokach
2. konstruować proste prostopadłe \*
3. podzielić konstrukcyjnie odcinek i kąt na połowy
4. konstruować: proste równoległe, trójkąt o danym boku i dwóch kątach, trójkąt o danych dwóch bokach i kącie między nimi, równoległobok o danych bokach i danym kącie między bokami\*
5. niektóre kąty o zadanej mierze, np. 45º, 135º, 60º, 105º \*
6. obliczać na podstawie mapy i planu rzeczywiste odległości
7. zamieniać jednostki pola
8. obliczać długości boków lub wysokości trójkątów, gdy dane jest pole i jedna z wysokości
9. rozpoznawać bryły (graniastosłup prosty, walec, ostrosłup, stożek, kula)
10. rysować siatkę graniastosłupa prostego czworokątnego
11. obliczać pole powierzchni ostrosłupa \*
12. zamieniać jednostki objętości

\* *treści ponad podstawę programową danej klasy*

**Klasa VII**

**I. Potęgi o podstawach wymiernych**

Uczeń powinien:

1. zapisywać iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim
2. mnożyć i dzielić potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich
3. mnożyć potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach
4. podnosić potęgę do potęgi
5. odczytywać i zapisywać liczby w notacji wykładniczej a ·10k, gdzie a < 10, k jest liczbą całkowitą

**II . Pierwiastki**

Uczeń powinien:

1. obliczać wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych
2. szacować wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki
3. porównywać wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajdować liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości, np. znajdować liczbę całkowitą taką, że a≤ √137 <a + 1
4. obliczać pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb, wyłączać czynnik przed znak pierwiastka i włączać liczbę pod znak pierwiastka
5. mnożyć i dzielić pierwiastki tego samego stopnia

**III. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi**

Uczeń powinien:

1. zapisywać wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych
2. obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych
3. zapisywać zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych
4. zapisywać rozwiązania zadań w postaci wyrażeń algebraicznych

**IV. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich**

Uczeń powinien:

1. porządkować jednomiany i dodawać jednomiany podobne
2. dodawać i odejmować sumy algebraiczne
3. mnożyć sumę algebraiczną przez jednomian i dodawać wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany
4. mnożyć dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych

**V. Obliczenia procentowe**

Uczeń powinien:

1. przedstawiać część wielkości jako procent tej wielkości
2. obliczać liczbę a równą p procent danej liczby b
3. obliczać, jaki procent danej liczby b stanowi liczba a
4. stosować obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek

**VI. Równania z jedną niewiadomą**

Uczeń powinien:

1. sprawdzać, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (stopnia pierwszego, drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą
2. rozwiązywać równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych
3. rozwiązywać równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
4. rozwiązywać zdania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi
5. przekształcać proste wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość we wzorach
6. geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu), obliczać liczbę b, której p procent jest równe a; a całkowita

**VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie**

Uczeń powinien:

1. znać i stosować twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności pomiędzy kątami przyległymi)
2. przedstawiać na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe
3. korzystać z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych
4. znać i stosować cechy przystawania trójkątów
5. znać i stosować własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie)
6. znać nierówność trójkąta AB + BC ≥ AC i wiedzieć, kiedy zachodzi równość
7. wykonywać proste obliczenia geometryczne, wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych
8. przeprowadzać dowody geometryczne

**IX. Wielokąty**

Uczeń powinien:

1. znać pojęcie wielokąta foremnego
2. stosować wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków

**X. Oś liczbowa**

Uczeń powinien:

1. zaznaczać na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak 𝑥 ≥ 1,5 lub taki jak 𝑥< − 4
2. znajdować współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie
3. rysować w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku)
4. znajdować środek odcinka, którego końce mają dane współrzędne (całkowite lub wymierne) oraz znajduje współrzędne drugiego końca, gdy dany jest jeden koniec i środek
5. obliczać długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych

**XI. Geometria przestrzenna**

Uczeń powinien:

1. rozpoznawać graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe
2. obliczać pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe

**XII. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa**

Uczeń powinien:

1. wyznaczać zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania
2. przeprowadzać proste doświadczenia losowe, polegające na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kul spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych

**XIII. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej**

Uczeń powinien:

1. interpretować dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych
2. tworzyć diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł
3. obliczać średnią arytmetyczną kilku liczb.

**Klasa VIII**

**I. Potęgi o podstawach wymiernych**

Uczeń powinien:

1. zapisywać iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim
2. mnożyć i dzielić potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich
3. mnożyć potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach
4. podnosić potęgę do potęgi
5. odczytywać i zapisywać liczby w notacji wykładniczej a ·10k, gdzie a < 10, k jest liczbą całkowitą

**II. Pierwiastki**

Uczeń powinien:

1. obliczać wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych
2. szacować wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki
3. porównywać wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajduje liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości, np. znajdować liczbę całkowitą taką, że a ≤ √137 <a+ 1
4. obliczać pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb, wyłączać czynnik przed znak pierwiastka i włączać liczbę pod znak pierwiastka
5. mnożyć i dzielić pierwiastki tego samego stopnia

**III. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi**

Uczeń powinien:

1. zapisywać wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych
2. obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych
3. zapisywać zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych
4. zapisywać rozwiązania zadań w postaci wyrażeń algebraicznych

**IV. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich**

Uczeń powinien:

1. porządkować jednomiany i dodaje jednomiany podobne
2. dodawać i odejmować sumy algebraiczne
3. mnożyć sumę algebraiczną przez jednomian i dodawać wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany
4. mnożyć dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych

**V. Obliczenia procentowe**

Uczeń powinien:

1. przedstawiać część wielkości jako procent tej wielkości
2. obliczać liczbę a równą p procent danej liczby b
3. obliczać, jaki procent danej liczby b stanowi liczba a
4. obliczać liczbę b, której p procent jest równe a
5. stosować obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek

**VI. Równania z jedną niewiadomą**

Uczeń powinien:

1. sprawdzać, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania(stopnia pierwszego, drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą
2. rozwiązywać równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą metoda równań równoważnych
3. rozwiązywać równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
4. rozwiązywać zdania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi
5. przekształcać proste wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu)

**VII. Proporcjonalność prosta**

Uczeń powinien:

1. podawać przykłady wielkości wprost proporcjonalnych
2. wyznaczać wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej
3. stosować podział proporcjonalny

**VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie**

Uczeń powinien:

1. znać i stosować twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności pomiędzy kątami przyległymi)
2. przedstawiać na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe
3. korzystać z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych
4. znać i stosować cechy przystawania trójkątów
5. znać i stosować własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie)
6. znać nierówność trójkąta AB + BC ≥ AC i wiedzieć, kiedy zachodzi równość
7. wykonywać proste obliczenia geometryczne, wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych
8. znać i stosować w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa
9. przeprowadzać dowody geometryczne

**IX. Wielokąty**

Uczeń powinien:

1. znać pojęcie wielokąta foremnego
2. stosować wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków

**X. Oś liczbowa**

Uczeń:

1. zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak 𝑥 ≥ 1,5 lub taki jak 𝑥< − 4
2. znajdować współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie
3. rysować w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku)
4. znajdować środek odcinka, którego końce mają dane współrzędne (całkowite lub wymierne) oraz znajdować współrzędne drugiego końca, gdy dany jest jeden koniec i środek
5. obliczać długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych
6. dla danych punktów kratowych A i B znajdować inne punkty kratowe należące do prostej AB

**XI. Geometria przestrzenna**

Uczeń powinien:

1. rozpoznawać graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe
2. obliczać pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe
3. obliczać pola powierzchni i objętości ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe

**XII. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa**

Uczeń powinien:

1. wyznaczać zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania
2. przeprowadzać proste doświadczenia losowe, polegające na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kul spośród zestawu kul, analizować je i obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych

**XIII. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej**

Uczeń powinien:

1. interpretować dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych
2. tworzyć diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł
3. obliczać średnią arytmetyczną kilku liczb

**XIV. Długość okręgu i pole koła**

Uczeń powinien:

1. obliczać długość okręgu o danym promieniu lub średnicy
2. obliczać promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu
3. obliczać pole koła o danym promieniu lub średnicy
4. obliczać promień lub średnicę koła o danym polu koła
5. obliczać pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień

**XV. Symetrie**

Uczeń powinien:

1. rozpoznawać symetralną odcinka i dwusieczną kąta
2. znać i stosować w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta
3. rozpoznawać figury osiowosymetryczne i wskazywać ich osie symetrii oraz uzupełniać figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury
4. rozpoznawać figury środkowosymetryczne i wskazywać ich środki symetrii

**XVI. Zaawansowane metody zliczania**

Uczeń powinien:

1. stosować regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych właściwościach
2. stosować regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków

**XVII. Rachunek prawdopodobieństwa**

Uczeń powinien:

1. obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem
2. obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na losowaniu dwóch elementów bez zwracania

R. Śliwa, A. Zając