# Treści nauczania matematyki w klasach 4-8 szkoły podstawowej

# i realizacja wymagań szczegółowych z Podstawy Programowej

Realizacja program nauczania *Matematyka* umożliwia uczniowi nabycie umiejętności

sprzyjających osiągnięciu wszystkich wymagań z podstawy programowej.

**KLASY 4–6**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści nauczania – wymagania szczegółowe z Podstawy Programowej** | **Klasa 4** | **Klasa 5** | **Klasa 6** | **Klasa 7** | **Klasa 8** |
| I. Liczby naturalne w dziesiątkowym układzie pozycyjnym. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) zapisuje i odczytuje liczby naturalne wielocyfrowe; | + | + |  |  |  |
| 2) interpretuje liczby naturalne na osi liczbowej;  | + |  |  |  |  |
| 3) porównuje liczby naturalne; | + |  |  |  |  |
| 4) zaokrągla liczby naturalne; |  |  | + |  |  |
| 5) liczby w zakresie do 3000 zapisane w systemie rzymskim przedstawia w systemie dziesiątkowym, a zapisane w systemie dziesiątkowym przedstawia w systemie rzymskim. | + |  |  | + |  |
| II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) dodaje i odejmuje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe lub większe, liczbę jednocyfrową dodaje do dowolnej liczby naturalnej i odejmuje od dowolnej liczby naturalnej; | + | + |  |  |  |
| 2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym i za pomocą kalkulatora; | + | + |  |  |  |
| 3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach); | + | + |  |  |  |
| 4) wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych; | + |  |  |  |  |
| 5) stosuje wygodne dla siebie sposoby ułatwiające obliczenia, w tym przemienność i łączność dodawania i mnożenia oraz rozdzielność mnożenia względem dodawania; | + |  |  |  |  |
| 6) porównuje liczby naturalne z wykorzystaniem ich różnicy lub ilorazu; | + |  |  |  |  |
| 7) rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100; |  | + |  |  |  |
| 8) rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa, a także gdy na istnienie dzielnika właściwego wskazuje cecha podzielności; |  | + |  |  |  |
| 9) rozkłada liczby dwucyfrowe na czynniki pierwsze; |  | + |  |  |  |
| 10) oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych; | + |  |  |  |  |
| 11) stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań; | + | + |  |  |  |
| 12) szacuje wyniki działań; |  | + |  | + |  |
| 13) znajduje największy wspólny dzielnik […] oraz wyznacza najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych metodą rozkładu na czynniki; |  | + |  | + |  |
| 14) rozpoznaje wielokrotności danej liczby, kwadraty, sześciany, liczby pierwsze, liczby złożone; |  | + |  | + |  |
| 15) odpowiada na pytania dotyczące liczebności zbiorów różnych rodzajów liczb wśród liczb z pewnego niewielkiego zakresu; |  | + |  | + |  |
| 16) rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze, w przypadku gdy co najwyżej jeden z tych czynników jest liczbą większą niż 10; |  | + |  | + |  |
| 17) wyznacza wynik dzielenia z resztą liczby $a$ przez liczbę $b$ i zapisuje liczbę $a$ w postaci: $a=b·q+r.$ | + |  |  | + |  |
| III. Liczby całkowite. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) podaje praktyczne przykłady stosowania liczb ujemnych; |  |  | + |  |  |
| 2) interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej; |  |  | + |  |  |
| 3) oblicza wartość bezwzględną; |  |  | + |  |  |
| 4) porównuje liczby całkowite; |  |  | + |  |  |
| 5) wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych. |  |  | + |  |  |
| IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) opisuje część danej całości za pomocą ułamka; | + |  |  |  |  |
| 2) przedstawia ułamek jako iloraz liczb naturalnych, a iloraz liczb naturalnych jako ułamek zwykły; | + |  |  |  |  |
| 3) skraca i rozszerza ułamki zwykłe; |  | + |  |  |  |
| 4) sprowadza ułamki zwykłe do wspólnego mianownika; |  | + |  |  |  |
| 5) przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej, a liczbę mieszaną w postaci ułamka niewłaściwego; | + |  |  |  |  |
| 6) zapisuje wyrażenia dwumianowane w postaci ułamka dziesiętnego i odwrotnie; |  | + |  |  |  |
| 7) zaznacza i odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej; |  | + |  |  |  |
| 8) zapisuje ułamki dziesiętne skończone w postaci ułamków zwykłych; |  |  | + |  |  |
| 9) zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne skończone dowolną metodą (przez rozszerzanie lub skracanie ułamków zwykłych, dzielenie licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora); |  |  | + |  |  |
| 10) zapisuje ułamki zwykłe o mianownikach innych niż wymienione w pkt 9 w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego (z użyciem wielokropka po ostatniej cyfrze), uzyskane w wyniku dzielenia licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora; |  |  | + |  |  |
| 11) zaokrągla ułamki dziesiętne; |  |  | + | + |  |
| 12) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne); | + | + | + | + |  |
| 13) oblicza liczbę, której część jest podana (wyznacza całość, z której określono część za pomocą ułamka); |  |  | + | + |  |
| 14) wyznacza liczbę, która powstaje po powiększeniu lub pomniejszeniu o pewną część innej liczby. |  |  | + | + |  |
| V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane; | + | + | + |  |  |
| 2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w przykładach najprostszych), pisemnie i za pomocą kalkulatora (w przykładach trudnych); |  | + | + |  |  |
| 3) wykonuje nieskomplikowane rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne; |  |  | + |  |  |
| 4) porównuje ułamki z wykorzystaniem ich różnicy; | + |  | + |  |  |
| 5) oblicza ułamek danej liczby całkowitej; | + | + | + |  |  |
| 6) oblicza kwadraty i sześciany ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych; |  | + | + |  |  |
| 7) oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań; |  | + | + | + |  |
| 8) wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii lub za pomocą kalkulatora; |  |  | + | + |  |
| 9) oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, wymagających stosowania działań arytmetycznych na liczbach całkowitych lub liczbach zapisanych za pomocą ułamków zwykłych, liczb mieszanych i ułamków dziesiętnych, także wymiernych ujemnych […]. |  |  | + | + |  |
| VI. Elementy algebry. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) korzysta z nieskomplikowanych wzorów, w których występują oznaczenia literowe, opisuje wzór słowami; |  |  | + |  |  |
| 2) stosuje oznaczenia literowe nieznanych wielkości liczbowych i zapisuje proste wyrażenia algebraiczne na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym; |  |  | + |  |  |
| 3) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania (przez zgadywanie, dopełnianie lub wykonanie działania odwrotnego) […]. |  |  | + |  |  |
| VII. Proste i odcinki. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) rozpoznaje i nazywa figury: punkt, prosta, półprosta, odcinek; | + |  |  |  |  |
| 2) rozpoznaje proste i odcinki prostopadłe i równoległe […]; | + |  |  |  |  |
| 3) rysuje pary odcinków prostopadłych i równoległych; | + |  | + |  |  |
| 4) mierzy odcinek z dokładnością do 1 mm; | + |  |  |  |  |
| 5) znajduje odległość punktu od prostej. |  | + |  |  |  |
| VIII. Kąty. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) wskazuje w dowolnym kącie ramiona i wierzchołek; | + |  |  |  |  |
| 2) mierzy z dokładnością do 1° kąty mniejsze niż 180°; | + |  |  |  |  |
| 3) rysuje kąty mniejsze od 180°;  | + |  |  |  |  |
| 4) rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty; | + | + |  |  |  |
| 5) porównuje kąty; | + |  |  |  |  |
| 6) rozpoznaje kąty wierzchołkowe i przyległe oraz korzysta z ich własności. |  | + |  |  |  |
| IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, równoboczne i równoramienne; |  | + |  | + |  |
| 2) konstruuje trójkąt o danych trzech bokach i ustala możliwość zbudowania trójkąta na podstawie nierówności trójkąta; |  | + | + |  |  |
| 3) stosuje twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych trójkąta; |  | + |  |  |  |
| 4) rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez; | + | + |  |  |  |
| 5) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu, rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje osie symetrii figur; | + | + |  |  |  |
| 6) wskazuje na rysunku cięciwę, średnicę oraz promień koła i okręgu; | + |  |  |  |  |
| 7) rysuje cięciwę koła i okręgu, a także, jeżeli dany jest środek okręgu, promień i średnicę; | + | + |  |  |  |
| 8) w trójkącie równoramiennym wyznacza przy danym jednym kącie miary pozostałych kątów oraz przy danych obwodzie i długości jednego boku długości pozostałych boków. |  | + |  |  |  |
| X. Bryły. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył; |  | + | + |  |  |
| 2) wskazuje wśród graniastosłupów prostopadłościany i sześciany i uzasadnia swój wybór; |  | + | + |  |  |
| 3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów; |  | + | + |  |  |
| 4) rysuje siatki prostopadłościanów; |  | + | + |  |  |
| 5) wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi. |  | + |  |  | + |
| XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków; | + |  | + |  |  |
| 2) oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, w tym także dla danych wymagających zamiany jednostek i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami; | + | + | + |  |  |
| 3) stosuje jednostki pola: mm², cm², dm², m², km², ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń); | + | + | + |  |  |
| 4) oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów […]; | + | + | + | + |  |
| 5) oblicza objętość i pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi; |  |  | + |  |  |
| 6) stosuje jednostki objętości i pojemności: mililitr, litr, cm3, dm3, m3; |  |  | + |  |  |
| 7) Uczeń oblicza miary kątów, stosując przy tym poznane własności kątów i wielokątów. |  | + |  |  |  |
| XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) interpretuje 100% danej wielkości jako całość, 50% – jako połowę, 25% – jako jedną czwartą, 10% – jako jedną dziesiątą, 1% – jako jedną setną część danej wielkości liczbowej; |  |  | + |  |  |
| 2) w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości w stopniu trudności typu 50%, 20%, 10%; |  |  | + |  |  |
| 3) wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach; | + | + |  |  |  |
| 4) wykonuje proste obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach; | + | + |  |  |  |
| 5) odczytuje temperaturę (dodatnią i ujemną); |  |  | + |  |  |
| 6) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr | + | + |  |  |  |
| 7) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, dekagram, kilogram, tona; | + | + |  |  |  |
| 8) oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość; | + | + |  |  |  |
| 9) w sytuacji praktycznej oblicza: drogę przy danej prędkości i czasie, prędkość przy danej drodze i czasie, czas przy danej drodze i prędkości oraz stosuje jednostki prędkości km/h i m/s. |  |  | + |  |  |
| XIII. Elementy statystyki opisowej. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) gromadzi i porządkuje dane; | + |  | + |  |  |
| 2) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i na wykresach. | + |  | + |  |  |
| XIV. Zadania tekstowe. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; | + | + | + |  |  |
| 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; | + | + | + |  |  |
| 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; | + | + | + |  |  |
| 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; | + | + | + |  |  |
| 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; | + | + | + |  |  |
| 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; | + | + | + |  |  |
| 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązanym zadaniu. | + | + | + |  |  |

**KLASY 7–8**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści nauczania – wymagania szczegółowe z Podstawy Programowej** | **Klasa 4** | **Klasa 5** | **Klasa 6** | **Klasa 7** | **Klasa 8** |
| I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim; |  |  |  | + |  |
| 2) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich; |  |  |  | + |  |
| 3) mnoży potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach; |  |  |  | + |  |
| 4) podnosi potęgę do potęgi; |  |  |  | + |  |
| 5) odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej $a∙10^{k}$, gdy $1\leq a<10$, *k jest* liczbą całkowitą. |  |  |  | + |  |
| II. Pierwiastki. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych; |  |  |  |  | + |
| 2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki; |  |  |  |  | + |
| 3) porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajduje liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości […]; |  |  |  |  | + |
| 4) oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb, wyłącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka; |  |  |  |  | + |
| 5) mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia. |  |  |  |  | + |
| III. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; |  |  |  | + |  |
| 2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych; |  |  |  | + |  |
| 3) zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; |  |  |  | + |  |
| 4) zapisuje rozwiązania zadań w postaci wyrażeń algebraicznych […]; |  |  |  | + |  |
| IV. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym); |  |  |  | + |  |
| 2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych; |  |  |  | + |  |
| 3) mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany; |  |  |  | + |  |
| 4) mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych. |  |  |  | + |  |
| V. Obliczenia procentowe. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) przedstawia część wielkości jako procent tej wielkości; |  |  |  | + |  |
| 2) oblicza liczbę *a* równą *p* procent danej liczby *b;* |  |  |  | + |  |
| 3) oblicza, jaki procent danej liczby *b* stanowi liczba *a;* |  |  |  | + |  |
| 4) oblicza liczbę *b*, której *p* procent jest równe *a;* |  |  |  | + |  |
| 5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości. |  |  |  | + |  |
| VI. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (stopnia pierwszego, drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą […]; |  |  |  | + |  |
| 2) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych; |  |  |  | + |  |
| 3) rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą; |  |  |  | + |  |
| 4) rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi; |  |  |  | + |  |
| 5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu). |  |  |  | + |  |
| VII. Proporcjonalność prosta. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych, |  |  |  | + |  |
| 2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej, na przykład wartość zakupionego towaru w zależności od liczby sztuk towaru, ilość zużytego paliwa w zależności od liczby przejechanych kilometrów, liczby przeczytanych stron książki w zależności od czasu jej czytania; |  |  |  | + |  |
| 3) stosuje podział proporcjonalny. |  |  |  | + |  |
| VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi); |  |  |  | + |  |
| 2) przedstawia na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe; |  |  |  | + |  |
| 3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych; |  |  |  | + |  |
| 4) zna i stosuje cechy przystawania trójkątów; |  |  |  | + |  |
| 5) zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie); |  |  |  | + |  |
| 6) zna nierówność trójkąta *AB + BC > AC* i wie, kiedy zachodzi równość; |  |  |  | + |  |
| 7) wykonuje proste obliczenia geometryczne wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych; |  |  |  | + |  |
| 8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego); |  |  |  |  | + |
| 9) przeprowadza dowody geometryczne o poziomie trudności nie większym niż w przykładach:a) dany jest ostrokątny trójkąt równoramienny *ABC*, w którym *AC* = *BC*. W tym trójkącie poprowadzono wysokość *AD*. Udowodnij, że kąt *ABC* jest dwa razy większy od kąta *BAD*,b) na bokach *BC* i *CD* prostokąta *ABCD* zbudowano, na zewnątrz prostokąta, dwa trójkąty równoboczne *BCE* i *CDF.* Udowodnij, że *AE* = *AF* . |  |  |  | + |  |
| IX. Wielokąty. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) zna pojęcie wielokąta foremnego; |  |  |  | + |  |
| 2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków […]. |  |  |  | + |  |
| X. Oś liczbowa. Układ współrzędnych na płaszczyźnie. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak $x\geq 1,5$ lub taki jak $x<-\frac{4}{7}$; |  |  |  | + |  |
| 2) znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie; |  |  |  | + |  |
| 3) rysuje w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku); |  |  |  | + |  |
| 4) znajduje środek odcinka, którego końce mają dane współrzędne (całkowite lub wymierne) oraz znajduje współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jeden koniec i środek; |  |  |  | + |  |
| 5) oblicza długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych; |  |  |  |  | + |
| 6) dla danych punktów kratowych *A* i *B* znajduje inne punkty kratowe należące do prostej *AB*. |  |  |  | + |  |
| XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe; |  |  |  |  | + |
| 2) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe […]; |  |  |  |  | + |
| 3) oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe […]. |  |  |  |  | + |
| XII. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania; |  |  |  |  | + |
| 2) przeprowadza proste doświadczenia losowe, polegające na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych. |  |  |  |  | + |
| XIII. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych; |  |  |  | + | + |
| 2) tworzy diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł; |  |  |  | + | + |
| 3) oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb. |  |  |  | + | + |
| XIV. Długość okręgu i pole koła. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy; |  |  |  |  | + |
| 2) oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu; |  |  |  |  | + |
| 3) oblicza pole koła o danym promieniu lub danej średnicy; |  |  |  |  | + |
| 4) oblicza promień lub średnicę koła o danym polu koła; |  |  |  |  | + |
| 5) oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień. |  |  |  |  | + |
| XV. Symetrie. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta; |  |  |  |  | + |
| 2) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej […]; |  |  |  |  | + |
| 3) rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje ich osie symetrii oraz uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury; |  |  |  |  | + |
| 4) rozpoznaje figury środkowosymetryczne i wskazuje ich środki symetrii. |  |  |  |  | + |
| XVI. Zaawansowane metody zliczania. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach; |  |  |  |  | + |
| 2) stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach, wymagających rozważenia kilku przypadków […]. |  |  |  |  | + |
| XVII. Rachunek prawdopodobieństwa. Uczeń: |  |  |  |  |  |
| 1) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem; |  |  |  |  | + |
| 2) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na losowaniu dwóch elementów bez zwracania […].  |  |  |  |  | + |