

Nowa podstawa programowa z matematyki dla klas 4–8 a podręczniki z serii *Matematyka z plusem*

Poniżej zamieszczamy treści nauczania matematyki dla klas 4–8 oraz wybrane fragmenty warunków realizacji tych treści ujęte w nowej podstawie programowej dla szkoły podstawowej obowiązującej od 1 września 2017 roku. Kolorem żółtym zaznaczono treści, których nie było w dotychczasowej podstawie programowej, ale występowały już w podręcznikach *M+* dla szkoły podstawowej lub gimnazjum. Kolorem niebieskim oznaczono treści, których nie było w dotychczasowej podstawie programowej i nie występowały dotąd w podręcznikach *M+*. Treści, których nie oznaczono kolorem, występowały w dotychczasowej podstawie programowej i oczywiście w podręcznikach *M+*.

Przy każdym zagadnieniu podano informację o tym, w której klasie w podręcznikach serii *M+* to zagadnienie będzie omawiane. W przypisach do niektórych rozdziałów podstawy programowej umieszczono dodatkowe komentarze.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

KLASY IV-VI

I Liczby naturalne w dziesiętkowym układzie pozycyjnym. Uczeń:

- 1) zapisuje i odczytuje liczby naturalne wielocyfrowe; **klasy 4, 5, 6**
- 2) interpretuje liczby naturalne na osi liczbowej; **klasy 4, 5, 6**
- 3) porównuje liczby naturalne; **klasy 4, 5, 6**
- 4) zaokrągla liczby naturalne; **klasa 6**
- 5) liczby w zakresie do 3000 zapisane w systemie rzymskim przedstawia w systemie dziesiętkowym, a zapisane w systemie dziesiętkowym przedstawia w systemie rzymskim. **klasa 4**

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; **klasy 4, 5, 6**
- 2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym i za pomocą kalkulatora; **klasy 4, 5, 6**
- 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); **klasy 4, 5, 6**
- 4) wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych; **klasy 4, 5, 6**
- 5) stosuje wygodne dla siebie sposoby ułatwiające obliczenia, w tym przemienność i łączność dodawania i mnożenia **oraz rozdzielność mnożenia względem dodawania**; **klasy 4, 5, 6**
- 6) porównuje liczby naturalne z wykorzystaniem ich różnicy lub ilorazu; **klasy 4, 5, 6**
- 7) **rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100;**⁽¹⁾ **klasa 5**
- 8) rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa, a także gdy na istnienie dzielnika właściwego wskazuje cecha podzielności; **klasa 5**
- 9) rozkłada liczby dwucyfrowe na czynniki pierwsze; **klasa 5**
- 10) wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych; **klasy 4, 5, 6**

- 11) stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań; **klasy 4, 5, 6**
- 12) szacuje wyniki działań; **klasy 5, 6**
- 13) znajduje największy wspólny dzielnik (NWD) w sytuacjach nie trudniejszych niż typu NWD(600, 72), NWD(140, 567), NWD(10000, 48), NWD(910, 2016) oraz wyznacza najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych metodą rozkładu na czynniki;⁽²⁾ **klasa 5**
- 14) rozpoznaje wielokrotności danej liczby, kwadraty, sześciany, liczby pierwsze, liczby złożone;⁽³⁾ **klasy 4, 5, 6**
- 15) odpowiada na pytania dotyczące liczebności różnych rodzajów liczb wśród liczb z pewnego niewielkiego zakresu (np. od 1 do 200 czy od 100 do 1000), o ile liczba w odpowiedzi jest na tyle mała, że wszystkie rozważane liczby uczeń może wypisać;⁽⁴⁾ **klasy 4, 5, 6**
- 16) rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze, w przypadku gdy co najwyżej jeden z tych czynników jest liczbą większą niż 10;⁽⁵⁾ **klasa 5**
- 17) wyznacza wynik dzielenia z resztą liczby a przez liczbę b i zapisuje liczbę a w postaci: $a = b \cdot q + r$. **klasy 4, 5, 6**

(1) To zagadnienie znajdowało się w dotychczasowym podręczniku dla klasy 5 – w części zadaniowej tematu *Cechy podzielności*, w nowej wersji będzie ujęte także w części teoretycznej.

(2)–(5) Te zagadnienia były poruszane w zadaniach w podręcznikach dla klas 4–6. W związku z umieszczeniem tych treści w nowej podstawie programowej dopiszemy w nowej wersji podręcznika dla klasy 5 więcej zadań dotyczących tej tematyki.

III Liczby całkowite. Uczeń:

- 1) podaje praktyczne przykłady stosowania liczb ujemnych; **klasy 5, 6**
- 2) interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej; **klasy 5, 6**
- 3) oblicza wartość bezwzględną; **klasa 6**
- 4) porównuje liczby całkowite; **klasy 5, 6**
- 5) wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych. **klasy 5, 6**

IV Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:

- 1) opisuje część danej całości za pomocą ułamka; **klasy 4, 5, 6**
- 2) przedstawia ułamek jako iloraz liczb naturalnych, a iloraz liczb naturalnych jako ułamek zwykły; **klasy 4, 5, 6**
- 3) skraca i rozszerza ułamki zwykłe; **klasy 4, 5, 6**
- 4) sprowadza ułamki zwykłe do wspólnego mianownika; **klasy 5, 6**
- 5) przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej, a liczbę mieszaną w postaci ułamka niewłaściwego; **klasy 4, 5, 6**
- 6) zapisuje wyrażenia dwumianowane w postaci ułamka dziesiętnego i odwrotnie; **klasy 4, 5, 6**
- 7) zaznacza i odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej; **klasy 4, 5, 6**
- 8) zapisuje ułamki dziesiętne skończone w postaci ułamków zwykłych; **klasy 4, 5, 6**
- 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); **klasy 4, 5, 6**

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; **klasa 6**

11) zaokrągla ułamki dziesiętne; **klasa 6**

12) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne); **klasy 4, 5, 6**

13) oblicza liczbę, której część jest podana (wyznacza całość, z której określono część za pomocą ułamka);⁽⁶⁾ **klasy 5, 6**

14) wyznacza liczbę, która powstaje po powiększeniu lub pomniejszeniu o pewną część innej liczby.⁽⁷⁾ **klasy 5, 6**

(6)–(7) Te zagadnienia były poruszane w zadaniach, głównie tekstowych, w podręcznikach dla klas 5 i 6. W związku z umieszczeniem tych treści w nowej podstawie programowej dopiszemy w podręcznikach więcej zadań dotyczących tej tematyki. W nowej wersji podręcznika pojawią się także zadania typowo rachunkowe dotyczące tych zagadnień.

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; **klasy 4, 5, 6**

2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w przykładach najprostszych), pisemnie i za pomocą kalkulatora (w przykładach trudnych); **klasy 4, 5, 6**

3) wykonuje nieskomplikowane rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne; **klasy 5, 6**

4) porównuje ułamki z wykorzystaniem ich różnicy; **klasy 5, 6**

5) oblicza ułamek danej liczby całkowitej; **klasy 5, 6**

6) oblicza kwadraty i sześciany ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych; **klasy 5, 6**

7) oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań; **klasy 5, 6**

8) wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii lub za pomocą kalkulatora; **klasy 5, 6**

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 o stopniu trudności nie większym niż w przykładzie⁽⁸⁾ **klasa 6**

$$-\frac{1}{2} : 0,25 + 5,25 : 0,05 - 7\frac{1}{2} \cdot \left(2,5 - 3\frac{2}{3}\right) + 1,25.$$

(8) W dotychczasowej podstawie programowej dla szkoły podstawowej nie było działań na liczbach wymiernych ujemnych, a tylko na całkowitych. W nowej wersji podręcznika dla klasy 6 tego typu działania oczywiście się pojawią. Będzie można w nim także znaleźć więcej zadań rachunkowych wymagających stosowania zasad kolejności wykonywania działań (jak w powyższym przykładzie).

VI Elementy algebry. Uczeń:

1) korzysta z nieskomplikowanych wzorów, w których występują oznaczenia literowe, opisuje wzór słowami; **klasy 5, 6**

2) stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi i zapisuje proste wyrażenia algebraiczne na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym, na przykład zapisuje obwód trójkąta o bokach: a, a+2, b; **klasa 6**

3) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania (poprzez zgadywanie, dopełnianie lub wykonanie działania odwrotnego), na przykład $\frac{x-2}{3} = 4$. **klasa 6**

VII Proste i odcinki. Uczeń:

- 1) rozpoznaje i nazywa figury: punkt, prosta, półprosta, odcinek; **klasy 4, 5, 6**
- 2) rozpoznaje proste i odcinki prostokątne i równoległe, na przykład jak w sytuacji określonej w zadaniu: *Odcinki AB i CD są prostokątne, odcinki CD i EF są równoległe oraz odcinki EF i DF są prostokątne. Określ wzajemne położenie odcinków DF oraz AB. Wykonaj odpowiedni rysunek.*; **klasy 4, 5, 6**
- 3) rysuje pary odcinków prostokątnych i równoległych; **klasy 4, 5, 6**
- 4) mierzy odcinek z dokładnością do 1 mm; **klasy 4, 5, 6**
- 5) znajduje odległość punktu od prostej. **klasy 4, 5, 6**

VIII Kąty. Uczeń:

- 1) wskazuje w dowolnym kącie ramiona i wierzchołek; **klasy 4, 5, 6**
- 2) mierzy z dokładnością do 1 o kąty mniejsze niż 180°; **klasy 4, 5, 6**
- 3) rysuje kąty mniejsze od 180°; **klasy 4, 5, 6**
- 4) rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty; **klasy 4, 5, 6**
- 5) porównuje kąty; **klasy 4, 5, 6**
- 6) rozpoznaje kąty wierzchołkowe i przyległe oraz korzysta z ich własności. **klasy 5, 6**

IX Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:

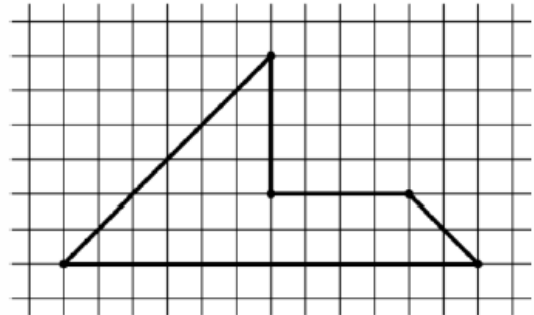
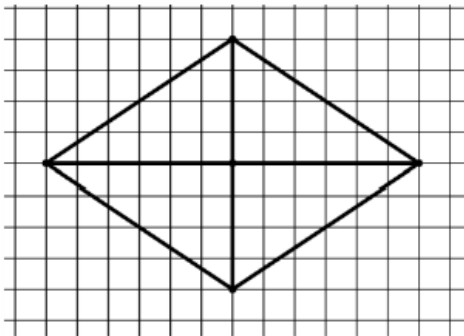
- 1) rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, równoboczne i równoramienne; **klasy 5, 6**
- 2) konstruuje trójkąt o danych trzech bokach i ustala możliwość zbudowania trójkąta na podstawie nierówności trójkąta; **klasy 5, 6**
- 3) stosuje twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych trójkąta; **klasy 4, 5, 6**
- 4) rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez; **klasy 4, 5, 6**
- 5) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu, rozpoznaje figury osiowoosymetryczne i wskazuje osie symetrii figur; **klasy 5, 6**
- 6) wskazuje na rysunku cięciwę, średnicę oraz promień koła i okręgu; **klasy 4, 5, 6**
- 7) rysuje cięciwę koła i okręgu, a także, jeśli dany jest środek okręgu, promień i średnicę; **klasy 4, 5, 6**
- 8) w trójkącie równoramiennym wyznacza przy danym jednym kącie miary pozostałych kątów oraz przy danych obwodzie i długości jednego boku długości pozostałych boków. **klasy 4, 5, 6**

X. Bryły. Uczeń:

- 1) rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył; **klasa 6**
- 2) wskazuje wśród graniastosłupów prostokątny i sześcienny i uzasadnia swój wybór; **klasy 5, 6**
- 3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów; **klasy 5, 6**
- 4) rysuje siatki prostokątnych; **klasy 4, 5, 6**
- 5) wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi. **klasa 6**

XI Obliczenia w geometrii. Uczeń:

- 1) oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków; **klasy 4, 5, 6**
- 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, na przykład pole trójkąta o boku 1 km i wysokości 1 mm; **klasy 4, 5, 6**
- 3) stosuje jednostki pola: mm², cm², dm², m², km², ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń); **klasy 4, 5, 6**
- 4) oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów jak w sytuacjach: **klasy 5, 6**



- 5) oblicza objętość i pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi; **klasy 5, 6**
- 6) stosuje jednostki objętości i pojemności: mililitr, litr, cm³, dm³, m³; **klasy 5, 6**
- 7) oblicza miary kątów, stosując przy tym poznane własności kątów i wielokątów. **klasy 5, 6**

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; **klasy 5, 6**
- 2) w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości w stopniu trudności typu 50%, 20%, 10%; **klasa 6**
- 3) wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach; **klasy 4, 5, 6**
- 4) wykonuje proste obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach; **klasy 4, 5, 6**
- 5) odczytuje temperaturę (dodatnią i ujemną); **klasy 5, 6**
- 6) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr; **klasy 4, 5, 6**
- 7) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, dekagram, kilogram, tona; **klasy 4, 5, 6**
- 8) oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość; **klasy 4, 5, 6**
- 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. **klasa 6**

XIII Elementy statystyki opisowej. Uczeń:

- 1) gromadzi i porządkuje dane; **klasa 6**
- 2) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i na wykresach na przykład: wartości z wykresu, wartość największą, najmniejszą, opisuje przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i na wykresach zjawiska przez określenie przebiegu zmiany wartości danych, na przykład z użyciem określenia "wartości rosną", "wartości maleją", "wartości są takie same" ("przyjmowana wartość jest stała").⁽⁹⁾ **klasa 6**

(9) Wszystkie podane jako przykładowe zagadnienia dotyczące interpretowania i odczytywania danych były poruszane w podręczniku *M+* dla klasy 6. W nowej wersji podręcznika dodanych zostanie jeszcze więcej zadań o tej tematyce w związku z pojawieniem się tego zagadnienia w nowej podstawie programowej.

XIV Zadania tekstowe. Uczeń:

- 1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe; **klasy 4, 5, 6**
- 2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; **klasy 4, 5, 6**
- 3) dostrzega zależności między podanymi informacjami; **klasy 4, 5, 6**
- 4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania; **klasy 4, 5, 6**
- 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; **klasy 4, 5, 6**
- 6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania, np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; **klasy 4, 5, 6**
- 7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązującym zadaniu. **klasy 5, 6**

KLASY VII-VIII

I Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń:

- 1) zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim; **klasa 7**
- 2) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich; **klasa 7**
- 3) mnoży potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach; **klasa 7**
- 4) podnosi potęgę do potęgi; **klasa 7**
- 5) odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej $a \cdot 10^k$, gdy $1 \leq a \leq 10$, k jest liczbą całkowitą. **klasa 7**

II Pierwiastki. Uczeń:

- 1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych; **klasa 7**
- 2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki; **klasa 7**

3) porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajduje liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości, na przykład znajduje liczbę całkowitą a taką, że: $a \leq \sqrt{137} < a + 1$; **klasa 7**

4) oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb, wyłącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka; **klasa 7**

5) mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia. **klasa 7**

III Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi. Uczeń:

1) zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; **klasa 7**

2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych; **klasa 7**

3) zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; **klasa 7**

4) zapisuje rozwiązania zadań w postaci wyrażeń algebraicznych jak w przykładzie: *Bartek i Grześ zbierali kasztany. Bartek zebrał n kasztanów, Grześ zebrał 7 razy więcej. Następnie Grześ w drodze do domu zgubił 10 kasztanów, a połowę pozostałych oddał Bartkowi. Ile kasztanów ma teraz Bartek, a ile ma Grześ?* **klasa 7**

4. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich. Uczeń:

1) porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym); **klasa 7**

2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych; **klasa 7**

3) mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany; **klasa 7**

4) mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych. **klasa 7**

V Obliczenia procentowe. Uczeń:

1) przedstawia część wielkości jako procent tej wielkości; **klasa 7**

2) oblicza liczbę a równą p procent danej liczby b ; **klasa 7**

3) oblicza, jaki procent danej liczby b stanowi liczba a ; **klasa 7**

4) oblicza liczbę b , której p procent jest równe a ; **klasa 7**

5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości. **klasy 7, 8**

VI Równania z jedną niewiadomą. Uczeń:

1) sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (stopnia pierwszego, drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą, na przykład sprawdza, które liczby całkowite niedodatnie i większe od -8 są rozwiązaniami równania $\frac{x^3}{8} + \frac{x^2}{2} = 0$; **klasa 7**

2) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych; **klasa 7**

3) rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą; **klasa 7**

4) rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi; **klasa 7**

5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu). **klasa 7**

VII Proporcjonalność prosta. Uczeń:

- 1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych; **klasa 8**
- 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 itp.; **klasa 8**
- 3) stosuje podział proporcjonalny. **klasa 8**

VIII Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń:

- 1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi); **klasa 7**
- 2) przedstawia na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe; **klasa 7**
- 3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych; **klasa 7**
- 4) zna i stosuje cechy przystawiania trójkątów; **klasa 7**
- 5) zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie); **klasa 7**
- 6) zna nierówność trójkąta $AB + BC \geq AC$ ⁽¹⁰⁾ i wie, kiedy zachodzi równość; ⁽¹¹⁾ **klasa 7**
- 7) wykonuje proste obliczenia geometryczne wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych; **klasy 7, 8**
- 8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego); **klasa 8**
- 9) przeprowadza proste 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 $AE = AF$. ⁽¹²⁾ **klasy 7, 8**

(10) To zagadnienie było dotąd umieszczone w podstawie programowej dla klas 4–6, ale występowało też w podręcznikach dla gimnazjum z serii $M+$ (i jest omawiane w podręczniku dla klasy 7).

(11) Rozważania dotyczące badania współliniowości odcinków pojawią się zarówno w części teoretycznej, jak i zadaniowej podręcznika dla klasy 7.

(12) Proste dowody geometryczne nie są nowością w serii $M+$. W naszych podręcznikach dla gimnazjum można było znaleźć wiele zadań tego typu. Pojawią się one także w nowych podręcznikach dla klas 7 i 8. W podręczniku dla klasy 8 temu zagadnieniu będzie też poświęcony oddzielny rozdział.

IX Wielokąty. Uczeń:

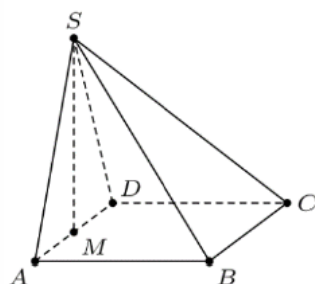
- 1) zna pojęcie wielokąta foremnego; **klasa 7**
- 2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków o poziomie trudności nie większym niż w przykładach:
 - a) oblicz najkrótszą wysokość trójkąta prostokątnego o bokach długości: 5 cm, 12 cm i 13 cm,
 - b) przekątne rombu $ABCD$ mają długości $AC = 8$ dm i $BD = 10$ dm. Przekątną BD rombu przedłużono do punktu E w taki sposób, że odcinek BE jest dwa razy dłuższy od tej przekątnej. Oblicz pole trójkąta CDE . (zadanie ma dwie odpowiedzi). **klasa 8**

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 $x < -\frac{4}{7}$; **klasa 7**
- 2) znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie; **klasa 7**
- 3) rysuje w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku); **klasa 7**
- 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; **klasa 8**
- 5) oblicza długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych; **klasy 7, 8**
- 6) dla danych punktów kratowych A i B znajduje inne punkty kratowe należące do prostej AB . **klasy 7, 8**

XI Geometria przestrzenna. Uczeń:

- 1) rozpoznaje graniastopy i ostrostopy – w tym proste i prawidłowe; **klasy 7, 8**
- 2) oblicza objętości i pola powierzchni graniastopów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładowym zadaniu: *Podstawą graniastopu prostego jest trójkąt równoramienny, którego dwa równe kąty mają po 45° , a najdłuższy bok ma długość $6\sqrt{2}$ dm. Jeden z boków prostokąta, który jest w tym graniastopie ścianą boczną o największej powierzchni, ma długość 4 dm. Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego graniastopu.*; **klasy 7, 8**
- 3) oblicza objętości i pola powierzchni ostrostopów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładzie: *Prostokąt $ABCD$ jest podstawą ostrostupa $ABCDS$, punkt M jest środkiem krawędzi AD , odcinek MS jest wysokością ostrostupa. Dane są następujące długości krawędzi: $AD = 10$ cm, $AS = 13$ cm oraz $AB = 20$ cm. Oblicz objętość ostrostupa.* **klasa 8**



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; **klasy 7, 8**
- 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. **klasy 7, 8**

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; **klasy 7, 8**
- 2) tworzy diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł; **klasy 7, 8**
- 3) oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb. **klasa 7**

XIV Długość okręgu i pole koła. Uczeń:

- 1) oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy; **klasa 8**
- 2) oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu; **klasa 8**
- 3) oblicza pole koła o danym promieniu lub danej średnicy; **klasa 8**
- 4) oblicza promień lub średnicę koła o danym polu koła; **klasa 8**
- 5) oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścien. **klasa 8**

XV Symetrie. Uczeń:

- 1) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta; **klasa 8**
- 2) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta jak w przykładowym zadaniu: *Wierzchołek C rombu ABCD leży na symetralnych boków AB i AD. Oblicz kąty tego rombu.*; **klasa 8**
- 3) rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje ich osie symetrii oraz uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury; **klasa 8**
- 4) rozpoznaje figury środkowosymetryczne i wskazuje ich środki symetrii. **klasa 8**

XVI Zaawansowane metody zliczania. Uczeń:

- 1) stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach; **klasa 8**
- 2) stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach, wymagających rozważenia kilku przypadków, na przykład w zliczaniu liczb naturalnych trzycyfrowych podzielnych przez 5 i mających trzy różne cyfry albo jak w zadaniu: *W klasie jest 14 dziewczynek i 11 chłopców. Na ile sposobów można z tej klasy wybrać dwuosobową delegację składającą się z jednej dziewczynki i jednego chłopca?* **klasa 8**

XVII Rachunek prawdopodobieństwa. Uczeń:

- 1) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem; **klasa 8**
- 2) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na losowaniu dwóch elementów bez zwracania jak w przykładzie: *Z urny zawierającej kule ponumerowane liczbami od 1 do 7 losujemy bez zwracania dwie kule. Oblicz prawdopodobieństwo tego, że suma liczb na wylosowanych kulach będzie parzysta.* **klasa 8**

Warunki i sposób realizacji

Wybrane fragmenty

Proponuje się, aby w latach 2017/18, 2018/19 i 2019/20 w klasie VII zrealizowano dodatkowo dział I pkt 5, dział II pkt 13–17, dział IV pkt 13 i 14, dział V pkt 9, dział IX pkt 8, dział X pkt 5 i dział XI pkt 4 podstawy programowej dla klas IV–VI, o ile nie zostały one wcześniej zrealizowane w klasach IV–VI.⁽¹³⁾

Działy XIV–XVII podstawy programowej dla klas VII i VIII mogą zostać zrealizowane po egzaminie ósmoklasisty.⁽¹⁴⁾

(13) Treści zawarte w pozycjach: dział I pkt 5, dział II pkt 13–17, dział IV pkt 13 i 14, dział IX pkt 8, dział X pkt 5 i dział XI pkt 4 podstawy programowej były ujęte w podręcznikach z serii *M+* dla klas 4–6. Dlatego nauczyciele, którzy korzystali z tych podręczników, nie muszą ponownie realizować tych zagadnień.

(14) Treści zawarte w pozycji dział V pkt 9 podstawy programowej były dotychczas ujęte w podręczniku dla klasy 1 gimnazjum i znalazły się też w podręczniku dla klasy 7.

Dodatkowy komentarz

Warto zwrócić uwagę, że niektóre zagadnienia zostały usunięte z podstawy programowej. Należą do nich:

- wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias,
- układy równań,
- wielokąty wpisane w okrąg i opisane na okręgu,
- styczna do okręgu i wzajemne położenie prostej i okręgu,
- bryły obrotowe,
- mediana,
- kąty środkowe, długość łuku i pole wycinka,
- funkcje,
- podobieństwo.