**Matematyka**

**z kluczem**

**Szkoła podstawowa, klasy 4‒8**

**Plan wynikowy z rozkładem materiału**

**Klasa 8**

****

**Matematyka z kluczem**

**Plan wynikowy z rozkładem materiału**

**Klasa 8**

Uwaga! W kolumnie 4. *Punkty z podstawy programowej z dnia 14 lutego 2017 r.* numery rzymskie (np. I.2.) stanowią odniesienie do treści podstawy programowej dla klas 4–6, a numery rzymskie z literą f (np. If.1.) – do treści tej podstawy dla klas 7–8, czyli etapu formalnego.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat lekcji** | **Liczba godzin** | **Punkty podstawy programowej** **z dnia 14 lutego 2017 r.** | **Wymagania podstawowe** | **Wymagania ponadpodstawowe** |
| **Dział I. STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIEŃSTWO (13 godzin)** |
| **1.** | Diagramy i wykresy | 2 | Uczeń:XIIIf.1. interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych. | Uczeń:• odczytuje dane przedstawione w tekstach i tabelach oraz na diagramach • interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach oraz na diagramach i prostych wykresach• odczytuje wartości z wykresu, wartość największą, wartość najmniejszą  | Uczeń:• interpretuje dane przedstawione na nietypowych wykresach • tworzy tabele, diagramy i wykresy• opisuje zjawiska przedstawione w tekstach, tabelach oraz na diagramach i wykresach, określając przebieg zmiany wartości danych |
| **2.** | Średnia arytmetyczna | 2 | Uczeń: XIIIf.3. oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb. | Uczeń:• oblicza średnią arytmetyczną zestawu liczb• oblicza średnią arytmetyczną w prostych zadaniach | Uczeń:• oblicza średnią arytmetyczną w sytuacjach nietypowych • porządkuje dane i oblicza medianę• oblicza średnią arytmetyczną i medianę, korzystając z danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie• rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące średniej arytmetycznej |
| **3.** | Zbieranie i porządkowanie danych  | 2 | Uczeń:XIII.1. gromadzi i porządkuje dane;XIIIf.2. tworzy diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł. | Uczeń:• planuje sposób zbierania danych• zapisuje i porządkuje dane (np. wyniki ankiety)• opracowuje dane (np. wyniki ankiety) | Uczeń:• dobiera sposoby prezentacji wyników np. ankiety• interpretuje wyniki zadania pod względem wpływu zmiany danych na wynik |
| **4.** | Czy statystyka mówi prawdę | 1 | Uczeń:XIIIf.1. interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych. | Uczeń:• porównuje wartości przestawione na wykresie liniowym lub diagramie słupkowym, zwłaszcza w sytuacji, gdy oś pionowa nie zaczyna się od zera• ocenia poprawność wnioskowania w przykładach typu „ponieważ każdy, kto spowodował wypadek, mył ręce, to znaczy, że mycie rąk jest przyczyną wypadków” | Uczeń:• ocenia, czy wybrana postać diagramu lub wykresu jest dostatecznie czytelna i nie będzie wprowadzać w błąd• tworząc diagramy słupkowe, grupuje dane w przedziały o jednakowej szerokości |
| **5.** | Proste doświadczenia losowe | 2 | Uczeń:XIIf.1. wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania;XIIf.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. | Uczeń:• przeprowadza proste doświadczenia losowe• oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych | Uczeń:• stosuje w obliczeniach prawdopodobieństwa wiadomości z innych działów matematyki (np. liczba oczek będąca liczbą pierwszą)• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń określonych przez kilka warunków• rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące prostych doświadczeń losowych |
| **6.** | Powtórzenie, sprawdzian, poprawa sprawdzianu | 4 |  |  |  |
| **Dział II. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA (13 godzin)** |
| **7.** | Liczby na osi liczbowej | 2 | Uczeń:I.2. interpretuje liczby naturalne na osi liczbowej;III.2. interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej;IV.7. zaznacza i odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej;Xf.1. zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak $x\geq 1,5$ lub taki jak $x<-\frac{4}{7}$. | Uczeń:• zaznacza na osi liczbowej liczby naturalne i całkowite, ułamki zwykłe i dziesiętne• odczytuje liczby naturalne i całkowite, ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej• zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak *x* < 5 lub *x* $\geq $ −2,5 | Uczeń:• zapisuje warunek, który spełniają liczby zaznaczone na osi w postaci przedziału jednostronnie nieskończonego• podaje najmniejszą lub największą liczbę całkowitą należącą lub nienależącą do danego zbioru |
| **8.** | Wyrażenia algebraiczne | 2 | Uczeń:IIIf.1. zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; IIIf.2. oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;IIIf.3. zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; IIIf.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?IVf.1. porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym);IVf.2. dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych;IVf.3. mnoży sumę algebraiczną przez jednomian dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany. | Uczeń:• zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w najprostszych przypadkach)• oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych• zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych• rozpoznaje wyrazy podobne • wyodrębnia wyrazy w sumie algebraicznej• redukuje wyrazy podobne• mnoży sumę algebraiczną przez wyrażenie | Uczeń:• zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w bardziej skomplikowanych przypadkach)• zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w bardziej skomplikowanych przypadkach) |
| **9.** | Mnożenie sum algebraicznych | 2 | Uczeń:IIIf.3. zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; IVf.4. mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych. | Uczeń:• mnoży dwumian przez dwumian• przedstawia iloczyn w najprostszej postaci• wyprowadza proste wzory na pole i obwód figury na podstawie rysunku• zapisuje rozwiązania prostych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych | Uczeń:• stosuje zasady mnożenia dwumianu przez dwumian w wyrażeniach arytmetycznych zawierających pierwiastki• wyprowadza trudniejsze wzory na pole i obwód figury oraz objętość bryły na podstawie rysunku• zapisuje rozwiązania trudniejszych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych• mnoży trzy czynniki będące dwumianami lub trójmianami |
| **10.** | Równania | 3 | Uczeń:VIf.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  $\frac{x^{3}}{8}+\frac{x^{2}}{2}=0$;VIf.2. rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;VIf.3. rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;VIf.4. rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi;VIf.5. przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu). | Uczeń:• rozwiązuje proste równania liniowe• sprawdza, czy podana liczba jest rozwiązaniem równania• rozwiązuje proste równania liniowe wymagające mnożenia sum algebraicznych i redukcji wyrazów podobnych• rozwiązuje proste zadania tekstowe (także dotyczące procentów) za pomocą równań liniowych• przekształca proste wzory geometryczne i fizyczne | Uczeń:• rozwiązuje skomplikowane równania liniowe• rozwiązuje skomplikowane równania liniowe wymagające mnożenia sum algebraicznych i redukcji wyrazów podobnych oraz zawierających ułamki• rozwiązuje równania, które po przekształceniach sprowadzają się do równań liniowych• rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe (także dotyczące procentów) za pomocą równań liniowych• przekształca skomplikowane wzory geometryczne i fizyczne |
| **11.** | Powtórzenie, sprawdzian, poprawa sprawdzianu | 4 |  |  |  |
| **Dział III. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE (13 godzin)** |
| **12.** | Własności kątów | 2 | Uczeń:VIIIf.1. zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi);VIIIf.2. przedstawia na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe;VIIIf.3. korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych;VIIIf.5. zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie);VIIIf.7. wykonuje proste obliczenia geometryczne, wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych. | Uczeń:• stosuje pojęcia kątów: prostych, ostrych i rozwartych• stosuje pojęcia kątów przyległych i wierzchołkowych, a także korzysta z ich własności (w prostych zadaniach)• stosuje twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych trójkąta (w prostych zadaniach) • w trójkącie równoramiennym przy danym kącie wyznacza miary pozostałych kątów• korzysta z własności prostych równoległych, zwłaszcza stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych (w prostych zadaniach)• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych | Uczeń:• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych• oblicza miary kątów trójkąta (w nietypowych sytuacjach) |
| **13.** | Kąty – zadania  | 3 | Uczeń:VIIIf.1. zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi);VIIIf.3. korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych;VIIIf.5. zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie);VIIIf.7. wykonuje proste obliczenia geometryczne wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych. | Uczeń:• rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, wykorzystując równania liniowe | Uczeń:• rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, w których wynik ma postać wyrażenia algebraicznego |
| **14.** | Twierdzenie matematyczne i jego dowód  | 2 | Uczeń:VIIIf.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.* | Uczeń:• wskazuje założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w formie „jeżeli..., to...”• odróżnia przykład od dowodu | Uczeń:• rozróżnia założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w dowolny sposób• przeprowadza proste dowody geometryczne z wykorzystaniem miar kątów• uzasadnia nieprawdziwość hipotezy, podając kontrprzykład |
| **15.** | Nierówność trójkąta  | 2 | Uczeń:VIIIf.6. zna nierówność trójkąta $AB+BC\geq AC$ i wie, kiedy zachodzi równość. | Uczeń:• sprawdza, czy istnieje trójkąt o danych bokach• na podstawie odległości między punktami ocenia, czy leżą one na jednej prostej | Uczeń:• przy danych długościach dwóch boków trójkąta określa zakres możliwej długości trzeciego boku |
| **16.** | Powtórzenie, sprawdzian, poprawa sprawdzianu | 4 |  |  |  |
| **Dział IV. WIELOKĄTY (12 godzin)** |
| **17.** | Figury przystające | 2 | Uczeń:IX.4. rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez;IX.5. zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu (…). | Uczeń:• rozróżnia figury przystające• rozwiązuje proste zadania związane z przystawaniem wielokątów | Uczeń:• uzasadnia przystawanie lub brak przystawania figur (w trudniejszych zadaniach)  |
| **18.** | Cechy przystawania trójkątów | 2 | Uczeń:VIIIf.4. zna i stosuje cechy przystawania trójkątów. | Uczeń:• stosuje cechy przystawania trójkątów do sprawdzania, czy dane trójkąty są przystające | Uczeń:• ocenia przystawanie trójkątów (w bardziej skomplikowanych zadaniach) |
| **19.** | Przystawanie trójkątów w dowodach twierdzeń | 2 | Uczeń:VIIIf.4. zna i stosuje cechy przystawania trójkątów;VIIIf.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.* | Uczeń:•odróżnia definicję od twierdzenia• analizuje dowody prostych twierdzeń • wybiera uzasadnienie zdania spośród kilku podanych możliwości | Uczeń:• przeprowadza dowody, w których z uzasadnionego przez siebie przystawania trójkątów wyprowadza dalsze wnioski |
| **20.** | Wielokąty foremne | 2 | Uczeń:IXf.1. zna pojęcie wielokąta foremnego. | Uczeń:• rozpoznaje wielokąty foremne• oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta foremnego• rozwiązuje proste zadania, wykorzystując podział sześciokąta foremnego na trójkąty równoboczne | Uczeń:• rysuje wielokąty foremne za pomocą cyrkla i kątomierza• rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując własności wielokątów foremnych |
| **21.** | Powtórzenie, sprawdzian, poprawa sprawdzianu | 4 |   |  |  |
| **Dział V. GEOMETRIA PRZESTRZENNA (23 godzin)** |
| **22.** | Graniastosłupy | 2 | Uczeń:X.5. wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi;XIf.1. rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe. | Uczeń:• rozpoznaje graniastosłupy• podaje liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupów• wskazuje krawędzie i ściany równoległe w graniastosłupach• rozróżnia graniastosłupy proste i pochyłe• rozpoznaje graniastosłupy prawidłowe• rozwiązuje proste zadania dotyczące graniastosłupów• odróżnia przekątną graniastosłupa od przekątnej podstawy i przekątnej ściany bocznej• oblicza długość przekątnej ściany graniastosłupa | Uczeń:• rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące graniastosłupów• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności związane z przekątnymi graniastosłupa |
| **23.** | Objętość graniastosłupa | 2 | Uczeń:XIf.2. oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładowym zadaniu: Podstawą graniastosłupa 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 graniastosłupie ścianą boczną o największej powierzchni, ma długość 4 dm. Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa. | Uczeń:• oblicza objętość graniastosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości• oblicza objętość graniastosłupa prawidłowego• zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości• rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa | Uczeń:• przedstawia objętość graniastosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego• rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych |
| **24.** | Pole powierzchni graniastosłupa | 3 | Uczeń:XIf.2. oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładowym zadaniu: Podstawą graniastosłupa 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 graniastosłupie ścianą boczną o największej powierzchni, ma długość 4 dm. Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa. | Uczeń:• rysuje co najmniej jedną siatkę danego graniastosłupa• oblicza pole powierzchni graniastosłupa na podstawie danych opisanych na siatce• rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa | Uczeń:• posługuje się różnymi siatkami graniastosłupów; porównuje różne siatki tej samej bryły• rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych |
| **25.** | Ostrosłupy  | 2 | Uczeń:XIf.1. rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe. | Uczeń:• rozpoznaje ostrosłupy• podaje liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupów• rozpoznaje ostrosłupy proste i prawidłowe • rozpoznaje czworościan i czworościan foremny• wskazuje spodek wysokości ostrosłupa• rozwiązuje proste zadania dotyczące ostrosłupów• odczytuje dane z rysunku rzutu ostrosłupa • rozwiązuje proste zadania na obliczanie odcinków w ostrosłupach | Uczeń:• rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące ostrosłupów• rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości odcinków w ostrosłupach |
| **26.** | Objętość ostrosłupa | 2 | XIf.3. oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładzie: Prostokąt *ABCD* jest podstawą ostrosłupa *ABCDS*, punkt *M* jest środkiem krawędzi *AD*, odcinek *MS* jest wysokością ostrosłupa. Dane są następujące długości krawędzi: *AD*= 10 cm, *AS* = 13 cm oraz *AB* = 20 cm. Oblicz objętość ostrosłupa. | Uczeń:• oblicza objętość ostrosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości• oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego• zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości• rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania objętości ostrosłupa | Uczeń:• wyznacza objętość ostrosłupa (w nietypowych przypadkach)• rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania objętości ostrosłupa |
| **27.** | Pole powierzchni ostrosłupa | 3 | XIf.3. oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładzie: Prostokąt *ABCD* jest podstawą ostrosłupa *ABCDS*, punkt *M* jest środkiem krawędzi *AD*, odcinek *MS* jest wysokością ostrosłupa. Dane są następujące długości krawędzi: *AD*= 10 cm, *AS* = 13 cm oraz *AB* = 20 cm. Oblicz objętość ostrosłupa. | Uczeń:• rysuje co najmniej jedną siatkę danego ostrosłupa• oblicza pole powierzchni ostrosłupa na podstawie danych opisanych na siatce• rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania pola powierzchni ostrosłupa | Uczeń:• posługuje się różnymi siatkami ostrosłupów; porównuje różne siatki tej samej bryły• rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania pola powierzchni ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych• przedstawia pole powierzchni ostrosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego• projektuje nietypowe siatki ostrosłupa |
| **28.** | Graniastosłupy i ostrosłupy – zadania  | 3 | XIf.2. oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładowym zadaniu: Podstawą graniastosłupa 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 graniastosłupie ścianą boczną o największej powierzchni, ma długość 4 dm. Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa;XIf.3. oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładzie: Prostokąt *ABCD* jest podstawą ostrosłupa *ABCDS*, punkt *M* jest środkiem krawędzi *AD*, odcinek *MS* jest wysokością ostrosłupa. Dane są następujące długości krawędzi: *AD*= 10 cm, *AS* = 13 cm oraz *AB* = 20 cm. Oblicz objętość ostrosłupa. | Uczeń:• oblicza objętość graniastosłupa i ostrosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości• oblicza objętość graniastosłupa i ostrosłupa prawidłowego• zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości• rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa i ostrosłupa• oblicza pole powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa • oblicza pole powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa na podstawie danych opisanych na siatce | Uczeń:• przedstawia objętość graniastosłupa i ostrosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego• rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa i ostrosłupa• posługuje się różnymi siatkami graniastosłupów i ostrosłupów; porównuje różne siatki tej samej bryły• rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych |
| **29.** | Bryły – zadania | 2 | XIf.2. oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładowym zadaniu: Podstawą graniastosłupa 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 graniastosłupie ścianą boczną o największej powierzchni, ma długość 4 dm. Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa;XIf.3. oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładzie: Prostokąt *ABCD* jest podstawą ostrosłupa *ABCDS*, punkt *M* jest środkiem krawędzi *AD*, odcinek *MS* jest wysokością ostrosłupa. Dane są następujące długości krawędzi: *AD*= 10 cm, *AS* = 13 cm oraz *AB* = 20 cm. Oblicz objętość ostrosłupa. | Uczeń:• oblicza w prostych przypadkach objętości oraz pola powierzchni brył powstałych z połączenia graniastosłupów i ostrosłupów | Uczeń:• oblicza w złożonych przypadkach objętość nietypowych brył • oblicza w złożonych przypadkach pola powierzchni nietypowych brył • oblicza pole powierzchni i objętość bryły platońskiej• rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie objętości oraz pola powierzchni ostrosłupa i graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych |
| **30.** | Powtórzenie, sprawdzian, poprawa sprawdzianu | 4 |  |  |  |
| **Dział VI. POWTÓRZENIE WIADOMOŚCI ZE SZKOŁY PODSTAWOWEJ (19 godzin)** |
| **31.** | **Liczby wymierne** | 2 | Uczeń:I.2. interpretuje liczby naturalne na osi liczbowej;I.5. liczby w zakresie do 3000 zapisane w systemie rzymskim przedstawia w systemie dziesiątkowym, a zapisane w systemie dziesiątkowym przedstawia w systemie rzymskim;II.6. porównuje liczby naturalne z wykorzystaniem ich różnicy lub ilorazu;II.7. rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100;II.8. rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa, a także gdy na istnienie dzielnika właściwego wskazuje cecha podzielności;II.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;II.14. rozpoznaje wielokrotności danej liczby, kwadraty, sześciany, liczby pierwsze, liczby złożone;II.16. rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze, w przypadku, gdy co najwyżej jeden z tych czynników jest liczbą większą;III.2. interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej;III.3. oblicza wartość bezwzględną;IV.11. zaokrągla ułamki dziesiętne;IV.12. porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne);V.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$-\frac{1}{2}:0,25+5,25:0,05-7\frac{1}{2}∙\left(2,5-3\frac{2}{3}\right)+1,25$;Xf.1. zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak *x* ≥ 1, 5 lub taki jak $x<-\frac{4}{7}$. | Uczeń:• zapisuje i odczytuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000)• rozróżnia liczby przeciwne i liczby odwrotne• oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej• zamienia ułamek zwykły na ułamek dziesiętny okresowy • zaokrągla ułamki dziesiętne• rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem cech podzielności• rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone• rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze• wykonuje działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych• oblicza wartość bezwzględną• oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych wymagających stosowania kilku działań arytmetycznych na liczbach wymiernych• zaznacza na osi liczbowej liczby wymierne oraz zbiory liczb spełniających warunki | Uczeń:• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące liczb zapisanych w systemie rzymskim• zaznacza na osi liczbowej liczby spełniające podane warunki• porównuje liczby wymierne zapisane w różnych postaciach• wyznacza cyfrę znajdującą się na podanym miejscu po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym liczby• rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem cech podzielności  |
| **32.** | **Praktyczna matematyka** | 2 | XII.3. wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach;XII.4. wykonuje proste obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach;XII.7. zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, dekagram, kilogram, tona;XII.8. oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali, oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość;XII.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. | Uczeń: • rozwiązuje proste zadania na obliczenia zegarowe• rozwiązuje proste zadania na obliczenia kalendarzowe• odróżnia lata przestępne od lat zwykłych• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem skali• rozwiązuje proste zadania na obliczanie drogi, prędkości i czasu• rozwiązuje proste zadania na obliczenia pieniężne  | Uczeń:• rozwiązuje wieloetapowe zadania z wykorzystaniem lat przestępnych i zwykłych• rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem skali• rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczenia pieniężne• rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie drogi, prędkości i czasu |
| **33.** | **Procenty**  | 2 | Uczeń:Vf.2. oblicza liczbę *a* równą *p* procent danej liczby *b*;Vf.3. oblicza, jaki procent danej liczby *b* stanowi liczba *a*;Vf.4. oblicza liczbę *b*, której *p* procent jest równe *a*;Vf.5. stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości;XIIIf.1. interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych. | Uczeń:• w prostych zadaniach oblicza procent danej liczby; ustala, jakim procentem jednej liczby jest inna liczba; ustala liczbę na podstawie danego jej procentu• stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym (podwyżki lub obniżki danej wielkości)• odczytuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych  | Uczeń:• rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności dotyczące obliczeń procentowych, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości, także z wykorzystaniem wyrażeń algebraicznych• stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania trudniejszych problemów w kontekście praktycznym• interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych |
| **34.** | **Potęgi**  | 1 | Uczeń:II.10. oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych;If.1. zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim;If.2. mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich;If.3. mnoży potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach;If.4. podnosi potęgę do potęgi;If.5. odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej: 𝑎 ∙ 10𝑘 , gdy 1 ≤ 𝑎 < 10, 𝑘 jest liczbą całkowitą. | Uczeń:• oblicza potęgi liczb wymiernych• upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na potęgach• rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem notacji wykładniczej | Uczeń: • wykonuje wieloetapowe działania na potęgach• rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem notacji wykładniczej |
| **35.** | **Pierwiastki** | 1 | Uczeń:IIf.1. oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych;IIf.2. szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki;IIf.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: $a\leq \sqrt{137}<a+1$;IIf.4. oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb; wyłącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka;IIf.5. mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia. | Uczeń:• oblicza pierwiastki kwadratowe i sześcienne• szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego• upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na pierwiastkach• włącza liczby pod znak pierwiastka• wyłącza liczby spod znaku pierwiastka • porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną (proste przykłady) | Uczeń:• oblicza przybliżone wartości pierwiastka• stosuje własności pierwiastków (w trudniejszych zadaniach)• włącza liczby pod znak pierwiastka (w trudniejszych zadaniach)• wyłącza liczby spod znaku pierwiastka (w trudniejszych zadaniach)• porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną (trudniejsze przykłady) |
| **36.** | **Wyrażenia algebraiczne**  | 1 | Uczeń:VI.2. stosuje oznaczenia literowe nieznanych wielkości liczbowych i zapisuje proste wyrażenia algebraiczne na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym, na przykład zapisuje obwód trójkąta o bokach: *a*, *a*+ 2, *b* (…); IIIf.1. zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;IIIf.2. oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;IIIf.3. zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;IIIf.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?IVf.1. porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym);IVf.2. dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych;IVf.3. mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany;IVf.4. mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych. | Uczeń:• redukuje wyrazy podobne • dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując redukcji wyrazów podobnych• mnoży sumy algebraiczne przez jednomian oraz mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych• przekształca proste wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do najprostszej postaci • oblicza wartości prostych wyrażeń algebraicznych• zapisuje treść prostych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych | Uczeń:• przekształca skomplikowane wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do najprostszej postaci • zapisuje treść wieloetapowych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych |
| **37.** | **Równania, proporcjonalność prosta** | 2 | Uczeń:VIf.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$\frac{x^{3}}{8}+\frac{x^{2}}{2}=0$;VIf.2. rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;VIf.3. rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;VIf.4. rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi;VIf.5. przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu);VIIf.1. podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych;VIIf.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;VIIf.3. stosuje podział proporcjonalny. | Uczeń:• sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania• rozwiązuje proste równania• rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań, w tym zadania z obliczeniami procentowymi• ocenia, czy wielkości są wprost proporcjonalne• wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej• stosuje podział proporcjonalny (w prostych zadaniach)• przekształca proste wzory, aby wyznaczyć daną wielkość | Uczeń:• rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą• rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym zadania z obliczeniami procentowymi• przekształca wzory, aby wyznaczyć daną wielkość• rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego |
| **38.** | **Figury płaskie** | 3 | Uczeń:IX.5. zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu, rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje osie symetrii figur;IX.6. wskazuje na rysunku cięciwę, średnicę oraz promień koła i okręgu;IX.7. rysuje cięciwę koła i okręgu, a także, jeżeli dany jest środek okręgu, promień i średnicę;XI.1. oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków;XI.3. stosuje jednostki pola: mm2, cm2, dm2, m2, km2, ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń);VIIIf.1. zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi);VIIIf.3. korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych;VIIIf.4. zna i stosuje cechy przystawania trójkątów;VIIIf.5. zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie);VIIIf.6. zna nierówność trójkąta *AB* + *BC* ≥ *AC* i wie, kiedy zachodzi równość;VIIIf.7. wykonuje proste obliczenia geometryczne wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych;VIIIf.8. zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego);VIIIf.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.*IXf.1. zna pojęcie wielokąta foremnego;IXf.2. stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków o poziomie trudności nie większym niż 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);Xf.2. znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie;Xf.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;Xf.5. oblicza długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych. | Uczeń: • oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków• rozwiązuje zadania na obliczanie pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, także w sytuacjach praktycznych• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem cech przystawania trójkątów• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa• oblicza miary kątów wierzchołkowych, przyległych i naprzemianległych• oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta • rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności wielokątów foremnych • oblicza w układzie współrzędnych pola figur w przypadkach, gdy długości odcinków można odczytać bezpośrednio z kratki• znajduje środek odcinka w układzie współrzędnych• oblicza długość odcinka w układzie współrzędnych | Uczeń:• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności na obliczanie pól trójkątów i czworokątów, także w sytuacjach praktycznych• rozwiązuje wieloetapowe zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa• oblicza współrzędne końca odcinka w układzie współrzędnych na podstawie współrzędnych środka i drugiego końca• oblicza pola figur w układzie współrzędnych, dzieląc figury na części lub uzupełniając je • uzasadnia przystawanie trójkątów • uzasadnia równość pól trójkątów • prowadzi dowody z wykorzystaniem miar kątów i przystawania trójkątów |
| **39.** | **Bryły** | 2 | Uczeń:X.3. rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów;X.5. wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi;XIf.1. rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe;XIf.2. oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładowym zadaniu: Podstawą graniastosłupa 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 graniastosłupie ścianą boczną o największej powierzchni, ma długość 4 dm. Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa;XIf.3. oblicza objętości i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładzie: Prostokąt *ABCD* jest podstawą ostrosłupa *ABCDS*, punkt *M* jest środkiem krawędzi *AD*, odcinek *MS* jest wysokością ostrosłupa. Dane są następujące długości krawędzi: *AD* = 10 cm, *AS* = 13 cm oraz *AB* = 20 cm. Oblicz objętość ostrosłupa.XI.6. stosuje jednostki objętości i pojemności: mililitr, litr, cm3, dm3, m3. | Uczeń:• rozpoznaje siatki graniastosłupów i ostrosłupów• rozwiązuje zadania związane z liczebnością wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupów i ostrosłupów• oblicza objętości graniastosłupów i ostrosłupów• stosuje jednostki objętości • rozwiązuje zadania na obliczanie pól powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów | Uczeń:• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące obliczania objętości oraz pól powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów, w tym w sytuacjach praktycznych  |
| **40.** | **Statystyka i prawdopodobieństwo**  | 1 | Uczeń:XIII.1. gromadzi i porządkuje daneXIIf.1. wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania;XIIf.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;XIIIf.1. interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych;XIIIf.2. tworzy diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł;XIIIf.3. oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb. | Uczeń: • oblicza średnią arytmetyczną• odczytuje dane z tabeli, wykresu, diagramu słupkowego i kołowego • oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w prostych przypadkach• określa zdarzenia: pewne, możliwe i niemożliwe | Uczeń:• rozwiązuje złożone zadania dotyczące średniej arytmetycznej• oblicza średnią arytmetyczną na podstawie diagramu• oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia (w trudniejszych zadaniach)• przedstawia dane na diagramie słupkowym • interpretuje dane przedstawione na wykresie • w trudnej sytuacji zadaniowej odpowiada na pytania na podstawie wykresu |
| **41.** | **Sposoby rozwiązywania zadań**  | 2 | Uczeń:XIV.1. czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe;XIV.2. wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania;XIV.3. dostrzega zależności między podanymi informacjami;XIV.4. dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania;XIV.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;XIV.6. weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku;XIV.7. układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązanym zadaniu. | Uczeń:• stwierdza, że zadania można rozwiązać wieloma różnymi sposobami• opisuje sposoby rozpoczęcia rozwiązania zadania (jak: sporządzenie rysunku czy tabeli, wypisanie danych, wprowadzenie niewiadomej) i stosuje je nawet wtedy, gdy nie jest pewien, czy potrafi rozwiązać zadanie do końca• planuje rozwiązanie złożonego zadania tekstowego• rozwiązuje zadania tekstowe | Uczeń:• znajduje różne rozwiązania tego samego zadania |
| **Dział VII. KOŁA I OKRĘGI. SYMETRIE (14 godzin)** |
| **42.** | Długość okręgu | 2 | Uczeń:XIVf.1. oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy;XIVf.2. oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu. | Uczeń:• rozwiązuje proste zadania na obliczanie długości okręgu• rozwiązuje proste zadania na obliczanie promienia i średnicy okręgu• oblicza wartość wyrażeń zawierających liczbę π  | Uczeń:• rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości okręgu • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości okręgu w sytuacji praktycznej |
| **43.** | Pole koła | 2 | Uczeń:XIVf.3. oblicza pole koła o danym promieniu lub danej średnicy;XIVf.4. oblicza promień lub średnicę koła o danym polu koła. | Uczeń:• oblicza pole koła (w prostych przypadkach)• oblicza promień koła przy danym polu (w prostych przypadkach)• oblicza obwód koła przy danym polu (w prostych przypadkach) | Uczeń:• oblicza pole figury z uwzględnieniem pola koła• rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie pola koła w sytuacji praktycznej |
| **44.** | Długość okręgu i pole koła – zadania | 2 | XIVf.1. oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy;XIVf.2. oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu;XIVf.3. oblicza pole koła o danym promieniu lub danej średnicy;XIVf.4. oblicza promień lub średnicę koła o danym polu koła;XIVf.5. oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień. | • podaje przybliżoną wartość odpowiedzi w zadaniach z kontekstem praktycznym• rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu i pola koła • rozwiązuje proste zadania tekstowe na obliczanie pola pierścienia kołowego  | • rozwiązuje wieloetapowe zadanie na obliczanie obwodu i pola koła w sytuacjach praktycznych• oblicza pole i obwód figury powstałej z kół o różnych promieniach • oblicza pole pierścienia kołowego o danych średnicach |
| **45.** | Oś symetrii i środek symetrii | 2 | Uczeń:XVf.3. rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje ich osie symetrii oraz uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury;XVf.4. rozpoznaje figury środkowo-symetryczne i wskazuje ich środki symetrii. | Uczeń:• wskazuje osie symetrii figury• rozpoznaje wielokąty osiowosymetryczne• rozpoznaje wielokąty środkowosymetryczne• wskazuje środek symetrii w wielokątach foremnych• uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała oś symetrii | Uczeń: • znajduje punkt symetryczny do danego względem danej osi• podaje liczbę osi symetrii figury• uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała środek symetrii |
| **46.** | Symetralna odcinka i dwusieczna kąta | 2 | XVf.1. rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;XVf.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. | Uczeń:• rozpoznaje symetralną odcinka • rozwiązuje proste zadania, wykorzystując własności symetralnej• rozpoznaje dwusieczną kąta | Uczeń:• rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem własności symetralnej• rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta |
| **47.** | Powtórzenie, sprawdzian, poprawa sprawdzianu | 4 |  |  |  |
| **Dział VIII. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA (13 godzin)** |
| **48.** | Reguła mnożenia  | 2 | Uczeń:XVIf.1. stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach. | Uczeń:• stosuje regułę mnożenia (w prostych przypadkach)• prostą sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem• w prostej sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru | Uczeń:• stosuje regułę mnożenia (w trudniejszych przypadkach)• wieloetapową sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem • w sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru |
| **49.** | Zastosowania reguły mnożenia | 2 | Uczeń:XVIf.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? | Uczeń:• rozpoznaje, kiedy zastosować regułę dodawania, a kiedy regułę mnożenia• stosuje reguły dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia np. dwóch przypadków | Uczeń:• rozwiązuje zadania nie trudniejsze niż: ile jest możliwych wyników losowania liczb dwucyfrowych o różnych cyfrach• stosuje reguły dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia wielu przypadków |
| **50.** | Obliczanie prawdopodobieństwa  | 2 | Uczeń:XVIIf.1. oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem. | Uczeń:• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń dla dwukrotnego losowania, jeśli oczekiwanymi wynikami jest para np. liczb• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach polegających na losowaniu dwóch elementów | Uczeń:• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów  |
| **51.** | Kombinatoryka a prawdopodobieństwo | 3 | Uczeń:XVIf.1. stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach;XVIIf.1. oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem;XVIIf.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. | Uczeń:• rozróżnia losowanie bez zwracania i losowanie ze zwracaniem • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów | Uczeń:• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na losowaniu kilku elementów |
| **52.** | Powtórzenie, sprawdzian, poprawa sprawdzianu | 4 |  |  |  |