**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 lub taki jak . | 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*  −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   ;  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 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 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 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 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 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  ;  Xf.1. zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak *x* ≥ 1, 5 lub taki jak . | 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: ;  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 ;  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 6dm. 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 dane  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;  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 |  |  |  |