

Matematyka z kluczem

Szkoła podstawowa, klasy 4–8

Plan wynikowy z rozkładem materiału

Klasa 8



Plan wynikowy z rozkładem materiału, klasa 8
(strona 1 z 41)

Matematyka z kluczem

Plan wynikowy z rozkładem materiału

Klasa 8

Uwaga! W kolumnie 4. Punkty z podstawy programowej z dnia 28 czerwca 2024 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.

Materiał zawarty w wierszach 42–44 (Długość okręgu, Pole koła, Długość okręgu i pole koła – zadania) obowiązuje na egzaminie ósmoklasisty. Może być zrealizowany przed działem „POWTÓRZENIE WIADOMOŚCI ZE SZKOŁY PODSTAWOWEJ” lub po tym powtórzeniu.

| Lp. | Temat lekcji | Liczba godzin | Punkty podstawy programowej z dnia 28 czerwca 2024 r. | Wymagania podstawowe | Wymagania ponadpodstawowe |
|---|----------------------|---------------|--|--|---|
| Dział I. STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO (14 godzin) | | | | | |
| 1. | Diagramy i wykresy | 2 | Uczeń: XIIIIf.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: XIIIIf.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; XIII.f.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: XIII.f.1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych. | Uczeń: • porównuje wartości przedstawione 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 | 3 | Uczeń: XII.f.1) wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania; XII.f.2) przeprowadza proste doświadczenia losowe, polegające na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościnną 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 (15 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 ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi | Uczeń: • zaznacza na osi liczbowej liczby naturalne i całkowite, ułamki zwykłe i dziesiętne • odczytuje liczby naturalne | Uczeń: • zapisuje warunek, który spełniają liczby zaznaczone na osi w postaci przedziału jednostronnie nieskończonego |

| | | | | | |
|----|-----------------------------|---|--|---|---|
| | | | liczbowej; Xf.1) zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak $x \geq 1,5$ lub taki jak $x < -\frac{4}{7}$. | i całkowite, ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej • zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak $x < 5$ lub $x \geq -2,5$ | • podaje najmniejszą lub największą liczbę całkowitą należącą lub nienależącą do danego zbioru |
| 8. | Wyrażenia algebraiczne | 3 | Uczeń: III f.1) zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; III f.2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych; III f.3) zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; III f.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? IV f.1) porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym); IV f.2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, redukując wyrazy podobne; IV f.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: III f.3) zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; IV f.4) mnoży dwumian przez dwumian, redukując wyrazy podobne. | 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 | 4 | <p>Uczeń:</p> <p>VIf.1) sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (stopnia pierwszego, drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą, np. sprawdza, które liczby całkowite niedodatnie i większe od -8 są rozwiązaniami równania $\frac{x^3}{8} + \frac{x^2}{2} = 0$;</p> <p>VIf.2) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;</p> <p>VIf.3) rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;</p> <p>VIf.4) rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi;</p> <p>VIf.5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu).</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 (15 godzin) | | | | | |
| 12. | Własności kątów | 3 | <p>Uczeń:</p> <p>VIIIIf.1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi);</p> <p>VIIIIf.2) przedstawia na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe;</p> <p>VIIIIf.3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych;</p> <p>VIIIIf.6) wykonuje proste obliczenia geometryczne, wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych.</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych • oblicza miary kątów trójkąta (w nietypowych sytuacjach) |

| | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|
| | | | | (w prostych zadaniach) • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych | |
| 13. | Kąty – zadania | 3 | Uczeń: VIII f.1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi); VIII f.3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych; VIII f.6) 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 | 3 | Uczeń: VIII f.8) przeprowadza dowody geometryczne nie trudniejsze 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: VIII f.5) 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 (14 godzin) | | | | | |
| 17. | Figury przystające | 2 | Uczeń: IX.4) rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez; IX.5) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, | Uczeń: • rozróżnia figury przystające • rozwiązuje proste zadania związane z przystawianiem | Uczeń: • uzasadnia przystawanie lub brak przystawiania figur (w trudniejszych zadaniach) |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| | | | rombu, równoległoboku i trapezu (...). | wielokątów | |
| 18. | Cechy przystawiania trójkątów | 3 | Uczeń: VIII f.4) zna i stosuje cechy przystawiania trójkątów. | Uczeń: • stosuje cechy przystawiania trójkątów do sprawdzania, czy dane trójkąty są przystające | Uczeń: • ocenia przystawianie trójkątów (w bardziej skomplikowanych zadaniach) |
| 19. | Przystawianie trójkątów w dowodach twierdzeń | 3 | Uczeń: VIII f.4) zna i stosuje cechy przystawiania trójkątów; VIII f.8) przeprowadza dowody geometryczne nie trudniejsze 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 przystawiania trójkątów wyprowadza dalsze wnioski |
| 20. | Wielokąty foremne | 2 | Uczeń: IX f.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 (25 godzin) | | | | | |
| 22. | Graniastosłupy | 2 | Uczeń: X.5) wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi; XI f.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 pochyle • rozpoznaje graniastosłupy | Uczeń: • rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące graniastosłupów • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności związane z przekątnymi graniastosłupa |

| | | | | | |
|-----|---------------------------------|---|---|--|---|
| | | | | <p>• prawidłowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania dotyczące graniastosłupów • odróżnia przekątną graniastosłupa od przekątnej podstawy i przekątnej ściany bocznej • oblicza długość przekątnej ściany graniastosłupa | |
| 23. | Objętość graniastosłupa | 3 | <p>Uczeń:</p> <p>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.</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia objętość graniastosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego • rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych |
| 24. | Pole powierzchni graniastosłupa | 3 | <p>Uczeń:</p> <p>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.</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <p>XIf.1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe.</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące ostrosłupów • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości odcinków w ostrosłupach |

| | | | | | |
|-----|---------------------------------------|---|---|--|---|
| | | | | <p>dotyczące ostrosłupów</p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje dane z rysunku rzutu ostrosłupa • rozwiązuje proste zadania na obliczanie odcinków w ostrosłupach | |
| 26. | Objętość ostrosłupa | 3 | <p>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.</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza objętość ostrosłupa (w nietypowych przypadkach) • rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania objętości ostrosłupa |
| 27. | Pole powierzchni ostrosłupa | 3 | <p>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.</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. | Gnaniastoslupy i ostroslupy – zadania | 3 | <p>XIf.2) oblicza objętości i pola powierzchni gnaniastoslupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładowym zadaniu: Podstawą gnaniastoslupa 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 gnaniastoslupie ścianą boczną o największej powierzchni, ma długość 4 dm. Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego gnaniastoslupa;</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza objętość gnaniastoslupa i ostrosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości • oblicza objętość gnaniastoslupa i ostrosłupa prawidłowego • zamienia jednostki objętości, | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia objętość gnaniastoslupa i ostrosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego • rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania objętości gnaniastoslupa i ostrosłupa • posługuje się różnymi siatkami |

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|---|
| | | | 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. | 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 | 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 (23 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 dziesiętkowym, a zapisane w systemie dziesiętkowym przedstawia w systemie rzymskim; II.5) porównuje liczby naturalne z wykorzystaniem ich różnicy lub ilorazu; | Uczeń: • zapisuje i odczytuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) • rozróżnia liczby przeciwne i liczby odwrotne • oblicza odległość między | Uczeń: • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące liczb zapisanych w systemie rzymskim • zaznacza na osi liczbowej liczby spełniające podane warunki |

| | | | | | |
|-----|-----------------------|---|--|---|--|
| | | | <p>II.6) rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100;</p> <p>II.7) rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa, a także gdy na istnienie dzielnika właściwego wskazuje cecha podzielności;</p> <p>II.11) znajduje największy wspólny dzielnik (NWD) i najmniejszą wspólną wielokrotność (NWW) dwóch liczb naturalnych co najwyżej trzycyfrowych metodą rozkładu na czynniki;</p> <p>II.12) rozpoznaje wielokrotności danej liczby, kwadraty, sześciany, liczby pierwsze, liczby złożone;</p> <p>II.14) rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze, co najwyżej trzycyfrowe, w przypadku gdy co najwyżej jeden z tych czynników jest liczbą większą niż 10;</p> <p>III.2) interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej;</p> <p>III.3) oblicza wartość bezwzględną;</p> <p>IV.11) w sytuacjach praktycznych zaokrągla ułamki dziesiętne do co najwyżej drugiego miejsca po przecinku (zł, gr, m, cm, mm itp.);</p> <p>IV.12) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne);</p> <p>V.7) 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 z uwzględnieniem reguł dotyczących kolejności wykonywania działań, o stopniu trudności nie większym niż w przykładzie: $-\frac{1}{2} : 0,25 + 5,25 : 0,05 - 7\frac{1}{2} \cdot (2,5 - 3\frac{2}{3}) + 1,25;$</p> <p>Xf.1) zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak $x \geq 1,5$ lub taki jak $x < -\frac{4}{7}$.</p> | <p>dwiema liczbami na osi liczbowej</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <p>XII.3) wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach;</p> <p>XII.4) wykonuje proste obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach;</p> <p>XII.7) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, dekagram, kilogram, tona;</p> <p>XII.8) oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali, oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość;</p> <p>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</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 km/h i m/s. | • rozwiązuje proste zadania na obliczenia pieniężne | prędkości i czasu |
| 33. | Procenty | 2 | <p>Uczeń:</p> <p>Vf.2) oblicza liczbę a równą p procent danej liczby b;</p> <p>Vf.3) oblicza, jaki procent danej liczby b stanowi liczba a;</p> <p>Vf.4) oblicza liczbę b, której p procent jest równe a;</p> <p>Vf.5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach dwukrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości;</p> <p>XIII f.1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych.</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <p>II.8) oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych;</p> <p>If.1) zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim;</p> <p>If.2) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich;</p> <p>If.3) mnoży potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach;</p> <p>If.4) podnosi potęgę do potęgi;</p> <p>If.5) odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej: $a \cdot 10^k$, gdy $1 \leq a < 10$, k jest liczbą całkowitą.</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza potęgi liczb wymiernych • upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na potęgach • rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem notacji wykładniczej | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje wieloetapowe działania na potęgach • rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem notacji wykładniczej |
| 35. | Pierwiastki | 1 | <p>Uczeń:</p> <p>IIf.1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych;</p> <p>IIf.2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki;</p> <p>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: $a \leq \sqrt{137} < a + 1$;</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 |

| | | | | | |
|-----|--|---|---|---|---|
| | | | <p>IIf.4) oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb; włącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka;</p> <p>IIf.5) mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia.</p> | <p>pierwiastka</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną (proste przykłady) | <p>arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną (trudniejsze przykłady)</p> |
| 36. | Wyrażenia algebraiczne | 2 | <p>Uczeń:</p> <p>VI.2) stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi i zapisuje proste wyrażenia algebraiczne na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym, na przykład zapisuje obwód trójkąta o bokach: a, $a + 2$, b;</p> <p>IIIf.1) zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażenia algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;</p> <p>IIIf.2) oblicza wartości liczbowe wyrażenia algebraicznych;</p> <p>IIIf.3) zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażenia algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;</p> <p>IIIf.4) zapisuje rozwiązania zadań w postaci wyrażenia algebraicznych jak w przykładzie: Bartek i Grzesz zbierali kasztany. Bartek zebrał n kasztanów, Grzesz zebrał 7 razy więcej. Następnie Grzesz w drodze do domu zgubił 10 kasztanów, a połowę pozostałych oddał Bartkowi. Ile kasztanów ma teraz Bartek, a ile ma Grzesz?</p> <p>IVf.1) porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym);</p> <p>IVf.2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, redukując wyraży podobne;</p> <p>IVf.3) mnoży sumy algebraiczne przez jednomiany i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany;</p> <p>IVf.4) mnoży dwumian przez dwumian, redukując wyraży podobne.</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • redukuje wyraży podobne • dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując redukcji wyrazów podobnych • mnoży sumy algebraiczne przez jednomiany oraz mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych • przekształca proste wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do najprostszej postaci • oblicza wartości prostych wyrażenia algebraicznych • zapisuje treść prostych zadań w postaci wyrażenia algebraicznych | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przekształca skomplikowane wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do najprostszej postaci • zapisuje treść wieloetapowych zadań w postaci wyrażenia algebraicznych |
| 37. | Równania, proporcjonalność prosta | 2 | <p>Uczeń:</p> <p>VI.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 $\frac{x^3}{8} + \frac{x^2}{2} = 0$;</p> <p>VI.2) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;</p> <p>VI.3) rozwiązuje równania, które po prostych</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażenia algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą • rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia |

| | | | | | |
|-----|-----------------------|---|---|--|---|
| | | | <p>przekształceniach wyrażen algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;</p> <p>VI f.4) rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi;</p> <p>VI f.5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć daną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu);</p> <p>VIII f.1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych;</p> <p>VIII f.2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej, np. wartość zakupionego towaru w zależności od liczby sztuk towaru;</p> <p>VIII f.3) stosuje podział proporcjonalny.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>z jedną niewiadomą, w tym zadania z obliczeniami procentowymi</p> <ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzory, aby wyznaczyć daną wielkość • rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego |
| 38. | Figury płaskie | 3 | <p>Uczeń:</p> <p>IX.5) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu, rozpoznaje figury osiowo symetryczne i wskazuje osie symetrii figur;</p> <p>IX.6) wskazuje na rysunku cięciwę, średnicę oraz promień koła i okręgu;</p> <p>IX.7) rysuje cięciwę koła i okręgu, a także, jeżeli dany jest środek okręgu, promień i średnicę;</p> <p>XI.2) oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków;</p> <p>XI.4) stosuje jednostki pola: mm², cm², dm², m², km², ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń);</p> <p>VIII f.1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi);</p> <p>VIII f.3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych;</p> <p>VIII f.4) zna i stosuje cechy przystawania trójkątów;</p> <p>VIII f.5) zna nierówność trójkąta $AB + BC \geq AC$ i wie, kiedy zachodzi równość;</p> <p>VIII f.6) wykonuje proste obliczenia geometryczne wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych;</p> <p>VIII f.7) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego);</p> <p>VIII f.8) przeprowadza dowody geometryczne o poziomie trudności nie większym niż w przykładach:</p> <p>a) dany jest ostrokątny trójkąt równoramienny ABC,</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków • rozwiązuje zadania na obliczenie 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 |

| | | | | | |
|-----|-------|---|--|--|---|
| | | | <p>w którym $AC = BC$. W tym trójkącie poprowadzono wysokość AD. Udowodnij, że kąt ABC jest dwa razy większy od kąta BAD,</p> <p>b) na bokach BC i CD prostokąta $ABCD$ zbudowano, na zewnątrz prostokąta, dwa trójkąty równoboczne BCE i CDF. Udowodnij, że $AE = AF$.</p> <p>IXf.1) zna pojęcie wielokąta foremnego;</p> <p>IXf.2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków w zadaniach nie trudniejszych niż w przykładach:</p> <p>a) oblicz najkrótszą wysokość trójkąta prostokątnego o bokach długości: 5 cm, 12 cm i 13 cm,</p> <p>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);</p> <p>Xf.2) znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie;</p> <p>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;</p> <p>Xf.5) oblicza długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych.</p> | <p>bezpośrednio z kratki</p> <ul style="list-style-type: none"> znajduje środek odcinka w układzie współrzędnych oblicza długość odcinka w układzie współrzędnych | |
| 39. | Bryły | 3 | <p>Uczeń:</p> <p>X.3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów;</p> <p>X.5) wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi;</p> <p>XIf.1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe;</p> <p>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</p> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące obliczania objętości oraz pól powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów, w tym w sytuacjach praktycznych |

| | | | | | |
|-----|--|---|--|---|---|
| | | | <p>i pole powierzchni całkowitej tego graniastopuła; 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.7) stosuje jednostki objętości i pojemności: cm^3, dm^3, m^3, mililitr, litr.</p> | <p>i ostrosłupów</p> | |
| 40. | Statystyka i prawdopodobieństwo | 2 | <p>Uczeń: XIII.1) gromadzi i porządkuje dane XIII.f.1) wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania; XIII.f.2) przeprowadza proste doświadczenia losowe, polegające na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościnną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych; XIII.f.1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych; XIII.f.2) tworzy diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł; XIII.f.3) oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb.</p> | <p>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</p> | <p>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</p> |
| 41. | Sposoby rozwiązywania zadań | 3 | <p>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,</p> | <p>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</p> | <p>Uczeń: • znajduje różne rozwiązania tego samego zadania</p> |

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|---|
| | | | <p>sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku; XIV.7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązującym zadaniu.</p> | | |
| Dział VII. KOŁA I OKRĘGI. SYMETRIE (14 godzin) | | | | | |
| 42. | Długość okręgu (DO REALIZACJI PRZED EGZAMINEM) | 3 | <p>Uczeń: XIVf.1) oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy; XIVf.2) oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu.</p> | <p>Uczeń: • rozwiązuje proste zadania na obliczanie długości okręgu • rozwiązuje proste zadania na obliczanie promienia i średnicy okręgu • oblicza wartość wyrażeń zawierających liczbę π</p> | <p>Uczeń: • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości okręgu • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości okręgu w sytuacji praktycznej</p> |
| 43. | Pole koła (DO REALIZACJI PRZED EGZAMINEM) | 3 | <p>Uczeń: XIVf.3) oblicza pole koła o danym promieniu lub danej średnicy; XIVf.4) oblicza promień lub średnicę koła o danym polu koła.</p> | <p>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)</p> | <p>Uczeń: • oblicza pole figury z uwzględnieniem pola koła • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie pola koła w sytuacji praktycznej</p> |
| 44. | Długość okręgu i pole koła – zadania (DO REALIZACJI PRZED EGZAMINEM) | 3 | <p>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.</p> | <p>• podaje przybliżoną wartość odpowiedzi w zadaniach z kontekstem praktycznym • rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu i pola koła</p> | <p>• rozwiązuje wieloetapowe zadanie na obliczanie obwodu i pola koła w sytuacjach praktycznych • oblicza pole i obwód figury powstałej z kół o różnych promieniach</p> |
| 45. | Oś symetrii i środek symetrii | 2 | <p>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.</p> | <p>Uczeń: • wskazuje osie symetrii figury • rozpoznaje wielokąt osiowosymetryczny • rozpoznaje wielokąt środkowosymetryczny • wskazuje środek symetrii w wielokątach foremnych • uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała oś symetrii</p> | <p>Uczeń: • znajduje punkt symetryczny do danego względem danej osi • podaje liczbę osi symetrii figury • uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała środek symetrii</p> |

| | | | | | |
|-----|--------------------------------------|---|---|---|---|
| 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 przykładzie: Wierzchołek C rombu $ABCD$ leży na symetralnych boków AB i AD . Oblicz kąty tego rombu. | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje symetralną odcinka • rozwiązuje proste zadania, wykorzystując własności symetralnej • rozpoznaje dwusieczną kąta | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem własności symetralnej • rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta |
| 47. | Powtórzenie | 1 | | | |

Wymagania programowe

ROZDZIAŁ I. STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | odczytuje dane przedstawione w tekstach, tabelach i na diagramach |
| 2. | odczytuje wartości z wykresu, w szczególności wartość największą i najmniejszą |
| 3. | oblicza średnią arytmetyczną zestawu liczb |
| 4. | zapisuje i porządkuje dane (np. wyniki ankiety) |
| 5. | przeprowadza proste doświadczenia losowe |
| 6. | oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i prostych wykresach |
| 2. | oblicza średnią arytmetyczną w prostej sytuacji zadaniowej |
| 3. | planuje sposób zbierania danych |

| | |
|----|--|
| 4. | opracowuje dane, np. wyniki ankiety |
| 5. | porównuje wartości przedstawione na wykresie liniowym lub diagramie słupkowym, zwłaszcza w sytuacji, gdy oś pionowa nie zaczyna się od zera |
| 6. | ocenia poprawność wnioskowania w przykładach typu: „ponieważ każdy, kto spowodował wypadek, mył ręce, to znaczy, że mycie rąk jest przyczyną wypadków” |
| 7. | oblicza, ile jest obiektów mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli:

| | |
|-----|--|
| 1. | interpretuje dane przedstawione na nietypowych wykresach |
| 2. | dobiera sposoby prezentacji wyników (np. ankiety) |
| 3. | tworzy tabele, diagramy, wykresy |
| 4. | opisuje zjawiska przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i wykresach, określając przebieg zmiany wartości danych |
| 5. | oblicza średnią arytmetyczną w nietypowych sytuacjach |
| 6. | porządkuje dane i oblicza medianę |
| 7. | oblicza średnią arytmetyczną i medianę, korzystając z danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie |
| 8. | ocenia, czy wybrana postać diagramu i wykresu jest dostatecznie czytelna i nie będzie wprowadzać w błąd |
| 9. | tworząc diagramy słupkowe, grupuje dane w przedziały o jednakowej szerokości |
| 10. | stosuje w obliczeniach prawdopodobieństwa wiadomości z innych działów matematyki (np. liczba oczek będąca liczbą pierwszą) |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli:

| | |
|----|---|
| 1. | rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące średniej arytmetycznej |
| 2. | interpretuje wyniki zadania pod względem wpływu zmiany danych na wynik |
| 3. | oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń określonych przez kilka warunków |
| 4. | rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące prostych doświadczeń losowych |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące średniej arytmetycznej oraz średniej ważonej |
| 2. | analizuje i interpretuje wyniki badań pod względem wpływu zmian w prezentowaniu danych, ich klasyfikacji oraz odrzucaniu wyników skrajnych |
| 3. | rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prostych doświadczeń losowych, a także układa takie zadania |

ROZDZIAŁ II. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| | |
|----|---|
| 1. | zaznacza na osi liczbowej liczby naturalne i całkowite, ułamki zwykłe i dziesiętne |
| 2. | odczytuje liczby naturalne i całkowite, ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej |
| 3. | zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak $x < 5$ lub $x \geq -2,5$ |
| 4. | zapisuje wyniki działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w najprostszych przypadkach) |
| 5. | oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych |
| 6. | rozpoznaje porządkuje wyrazy podobne |
| 7. | wyodrębnia wyrazy w sumie algebraicznej |

| | |
|-----|--|
| 8. | redukuje wyrazy podobne |
| 9. | mnoży sumę algebraiczną przez wyrażenie |
| 10. | rozwiązuje proste równania liniowe |
| 11. | sprawdza, czy podana liczba jest rozwiązaniem równania |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli:

| | |
|----|---|
| 1. | zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych |
| 2. | mnoży dwumian przez dwumian |
| 3. | przedstawia iloczyn w najprostszej postaci |
| 4. | wyprowadza proste wzory na pole i obwód figury na podstawie rysunku |
| 5. | zapisuje rozwiązania prostych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych |
| 6. | rozwiązuje proste równania liniowe wymagające mnożenia sum algebraicznych i redukcji wyrazów podobnych |
| 7. | rozwiązuje proste zadania tekstowe (także dotyczące procentów) za pomocą równań liniowych |
| 8. | przekształca proste wzory geometryczne i fizyczne |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | zapisuje warunek, który spełniają liczby zaznaczone na osi w postaci przedziału jednostronnie nieskończonego |
| 2. | podaje najmniejszą lub największą liczbę całkowitą należącą lub nienależącą do danego zbioru |

| | |
|-----|---|
| 3. | zapisuje trudniejszych przypadkach wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych |
| 4. | zapisuje trudniejszych przypadkach zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych |
| 5. | stosuje zasady mnożenia dwumianu przez dwumian w wyrażeniach arytmetycznych zawierających pierwiastki |
| 6. | przekształca skomplikowane wzory geometryczne i fizyczne |
| 7. | zapisuje rozwiązania trudniejszych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych |
| 8. | rozwiązuje skomplikowane równania liniowe |
| 9. | rozwiązuje równania, które po przekształceniach sprowadzają się do równań liniowych |
| 10. | rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe (także dotyczące procentów) za pomocą równań liniowych |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | zaznacza w prostych przypadkach liczby niewymierne na osi liczbowej |
| 2. | zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w bardziej skomplikowanych przypadkach) |
| 3. | zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w bardziej skomplikowanych przypadkach) |
| 4. | rozwiązuje skomplikowane równania liniowe wymagające mnożenia sum algebraicznych i redukcji wyrazów podobnych oraz zawierających ułamki |
| 5. | mnoży trzy czynniki będące dwumianami lub trójmianami |
| 6. | wyprowadza trudniejsze wzory na pole, obwód figury i objętość bryły na podstawie rysunku |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | zaznacza liczby niewymierne na osi liczbowej, korzystając z twierdzenia Pitagorasa |
| 2. | wyprowadza wzory skróconego mnożenia |
| 3. | stosuje wzory skróconego mnożenia w działaniach na liczbach niewymiernych oraz do uporządkowania wyrażeń algebraicznych i rozwiązania skomplikowanych równań liniowych |
| 4. | uzasadnia, że wyrażenie algebraiczne dla zmiennej $n \in \mathbb{C}$ jest podzielne przez daną liczbę |

ROZDZIAŁ III. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | stosuje pojęcia kątów: prostych, ostrych i rozwartych (w prostych zadaniach) |
| 2. | stosuje pojęcia kątów przyległych i wierzchołkowych, a także korzysta z ich własności (w prostych zadaniach) |
| 3. | stosuje twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych trójkąta (w prostych zadaniach) |
| 4. | w trójkącie równoramiennym przy danym kącie wyznacza miary pozostałych kątów |
| 5. | rozwiązuje proste zadania dotyczące miar kątów z wykorzystaniem równań liniowych |
| 6. | wskazuje założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w formie „jeżeli..., to...” |
| 7. | sprawdza, czy istnieje trójkąt o danych bokach |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | korzysta z własności prostych równoległych, zwłaszcza stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych (w prostych zadaniach) |
| 2. | rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych |
| 3. | rozwiązuje proste zadania dotyczące miar kątów w trójkątach |
| 4. | rozwiązuje proste zadania dotyczące miar kątów w czworokątach |
| 5. | rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów z wykorzystaniem równań liniowych |
| 6. | odróżnia przykład od dowodu |
| 7. | rozwiązuje proste zadania dotyczące nierówności trójkąt |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych |
| 2. | oblicza miary kątów trójkąta w nietypowych sytuacjach |
| 3. | oblicza miary kątów czworokąta w nietypowych sytuacjach |
| 4. | rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, w których wynik ma postać wyrażenia algebraicznego |
| 5. | rozdzieli założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w dowolny sposób |
| 6. | przy danych długościach dwóch boków trójkąta określa zakres możliwych długości trzeciego boku |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli:

| | |
|----|---|
| 1. | przeprowadza proste dowody geometryczne z wykorzystaniem miar kątów |
|----|---|

| | |
|----|--|
| 2. | uzasadnia nieprawdziwość hipotezy, podając kontrprzykład |
| 3. | stosuje w prostych przykładach nierówność trójkąta do określenia warunków, jaki muszą spełniać boki czworokąta |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | rozwiązuje znacznie trudniejsze zadania dotyczące kątów trójkąta |
| 2. | przeprowadza trudniejsze dowody geometryczne z wykorzystaniem miar kątów |
| 3. | przeprowadza dowody geometryczne z wykorzystaniem nierówności trójkąta |

ROZDZIAŁ IV. WIELOKĄTY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| | |
|----|---|
| 1. | rozdziela figury przystające |
| 2. | rozwiązuje proste zadania związane z przystawianiem wielokątów |
| 3. | stosuje w prostych przypadkach cechy przystawiania trójkątów do sprawdzania, czy dane trójkąty są przystające |
| 4. | odróżnia definicję od twierdzenia |

| | |
|----|------------------------------|
| 5. | rozpoznaje wielokąty foremne |
|----|------------------------------|

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | rozwiązuje zadania związane z cechami przystawiania trójkątów |
| 2. | analizuje dowody prostych twierdzeń |
| 3. | wybiera uzasadnienie zdania spośród kilku podanych możliwości |
| 4. | oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta foremnego |
| 5. | rozwiązuje proste zadania, wykorzystując podział sześciokąta foremnego na trójkąty równoboczne |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli:

| | |
|----|---|
| 1. | uzasadnia przystawanie lub brak przystawiania figur (w trudniejszych przypadkach) |
| 2. | ocenia przystawanie trójkątów (w bardziej skomplikowanych zadaniach) |
| 3. | rysuje wielokąty foremne za pomocą cyrkla i kątomierza |
| 4. | rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując własności wielokątów foremnych |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli:

| | |
|----|---|
| 1. | przeprowadza dowody, w których z uzasadnionego przez siebie przystawiania trójkątów wyprowadza dalsze wnioski |
|----|---|

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | rozwiązuje trudniejsze zadania związane z przystawaniem wielokątów |
| 2. | przeprowadza dowody geometryczne na podstawie przystawania trójkątów dotyczące pól figur |
| 3. | przeprowadza dowody geometryczne dotyczące wielokątów foremnych |

ROZDZIAŁ V. GEOMETRIA PRZESTRZENNA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| | |
|-----|--|
| 1. | rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy |
| 2. | podaje liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian w graniastosłupach oraz ostrosłupach |
| 3. | wskazuje krawędzie i ściany równoległe w graniastosłupach |
| 4. | rozróżnia graniastosłupy proste i pochyłe |
| 5. | rozpoznaje graniastosłupy prawidłowe |
| 6. | odróżnia przekątną graniastosłupa od przekątnej podstawy i przekątnej ściany bocznej |
| 7. | oblicza długość przekątnej ściany graniastosłupa |
| 8. | rozwiązuje proste zadania dotyczące graniastosłupów |
| 9. | oblicza objętość graniastosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości |
| 10. | rysuje co najmniej jedną siatkę danego graniastosłupa |
| 11. | oblicza pole powierzchni graniastosłupa na podstawie danych opisanych na siatce |
| 12. | rozpoznaje ostrosłupy proste i prawidłowe, czworościan oraz czworościan foremny |
| 13. | odczytuje dane z rysunku rzutu ostrosłupa |
| 14. | rozwiązuje proste zadania dotyczące ostrosłupów |

| | |
|-----|---|
| 15. | oblicza objętość ostrosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości |
| 16. | rysuje co najmniej jedną siatkę danego ostrosłupa |
| 17. | oblicza pole powierzchni ostrosłupa na podstawie danych opisanych na siatce |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | oblicza objętość graniastosłupa prawidłowego |
| 2. | zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości |
| 3. | rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa |
| 4. | rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa |
| 5. | rozwiązuje proste zadania na obliczanie odcinków w ostrosłupach |
| 6. | oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego |
| 7. | rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania objętości ostrosłupa |
| 8. | rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania pola powierzchni ostrosłupa |
| 9. | oblicza objętość oraz pole powierzchni brył powstałych z połączenia graniastosłupów i ostrosłupów (w prostych przypadkach) |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące graniastosłupów |
|----|--|

| | |
|-----|--|
| 2. | rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności związane z przekątnymi graniastosłupa |
| 3. | przedstawia objętość graniastosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego |
| 4. | rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące objętości graniastosłupów |
| 5. | wyznacza objętość graniastosłupa w nietypowych przypadkach |
| 6. | posługuje się różnymi siatkami graniastosłupów, porównuje różne siatki tej samej bryły |
| 7. | przedstawia pole powierzchni graniastosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego |
| 8. | rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące pola powierzchni graniastosłupa |
| 9. | rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące ostrosłupów |
| 10. | rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące objętości ostrosłupów |
| 11. | wyznacza objętość ostrosłupa w nietypowych przypadkach |
| 12. | posługuje się różnymi siatkami ostrosłupów, porównuje różne siatki tej samej bryły |
| 13. | rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące pola powierzchni ostrosłupa |
| 14. | oblicza objętości nietypowych brył |
| 15. | oblicza pola powierzchni nietypowych brył |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli:

| | |
|----|---|
| 1. | rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości odcinków w graniastosłupach |
| 2. | rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych |
| 3. | rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych |

| | |
|----|---|
| 4. | rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości odcinków w ostrosłupach |
| 5. | rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania objętości ostrosłupów, także w sytuacjach praktycznych |
| 6. | rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania pola powierzchni ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych |
| 7. | projektuje nietypowe siatki ostrosłupa |
| 8. | rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie objętości oraz pola powierzchni brył powstałych połączenia ostrosłupów i graniastosłupów, także w sytuacjach praktycznych |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli:

| | |
|----|---|
| 1. | rozpoznaje i zaznacza przekroje sześcianu oraz oblicza ich pole powierzchni |
| 2. | rozwiązuje trudniejsze zadania na obliczanie odcinków w ostrosłupach |
| 3. | oblicza w trudniejszych przypadkach objętości i pola powierzchni nietypowych brył |

ROZDZIAŁ VI. POWTÓRZENIE WIADOMOŚCI ZE SZKOŁY PODSTAWOWEJ

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | rozdzieli liczby przeciwne i liczby odwrotne |
|----|--|

| | |
|-----|--|
| 2. | oblicza odległość między dwiema liczbami całkowitymi na osi liczbowej |
| 3. | zamienia ułamek dziesiętny skończony na ułamek zwykły |
| 4. | stosuje cechy podzielności przez 2,3, 4, 5, 9, 10 i 100 |
| 5. | rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone |
| 6. | wykonuje działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych |
| 7. | oblicza wartość bezwzględną |
| 8. | oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych wymagających stosowania kilku działań arytmetycznych na liczbach wymiernych |
| 9. | zaznacza na osi liczbowej liczby wymierne oraz zbiory liczb spełniające warunki |
| 10. | rozwiązuje proste zadania na obliczenia zegarowe |
| 11. | rozwiązuje proste zadania na obliczenia kalendarzowe |
| 12. | odróżnia lata przestępne od lat zwykłych |
| 13. | rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem skali |
| 14. | rozwiązuje proste zadania na obliczanie drogi, prędkości i czasu |
| 15. | rozwiązuje proste zadania na obliczenia pieniężne |
| 16. | w prostej sytuacji zadaniowej: oblicza procent danej liczby; ustala, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba; ustala liczbę na podstawie danego jej procentu |
| 17. | w prostej sytuacji zadaniowej: oblicza procent danej liczby |
| 18. | odczytuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych |
| 19. | oblicza potęgi liczb wymiernych |

| | |
|-----|---|
| 20. | upraszcza proste wyrażenia, korzystając z praw działań na potęgach |
| 21. | oblicza pierwiastki kwadratowe i sześciennie |
| 22. | upraszcza proste wyrażenia, korzystając z praw działań na pierwiastkach |
| 23. | redukuje wyrazy podobne |
| 24. | dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując redukcji wyrazów podobnych |
| 25. | mnoży sumy algebraiczne przez jednomian, dokonując redukcji wyrazów podobnych |
| 26. | przekształca proste wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do najprostszej postaci |
| 27. | oblicza wartość prostych wyrażeń algebraicznych |
| 28. | sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania |
| 29. | rozwiązuje proste równania |
| 30. | rozwiązuje proste zadania tekstowe |
| 31. | ocenia, czy wielkości są wprost proporcjonalne |
| 32. | oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków |
| 33. | rozwiązuje proste zadania na obliczanie pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu |
| 34. | rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa |
| 35. | oblicza miary kątów wierzchołkowych i przyległych |
| 36. | oblicza miary kątów wewnętrznych czworokąta |
| 37. | oblicza w układzie współrzędnych pola figur w przypadkach, gdy długości odcinków można odczytać bezpośrednio z kratki |
| 38. | rozpoznaje siatki graniastosłupów i ostrosłupów |

| | |
|-----|---|
| 39. | rozwiązuje zadania związane z liczebnością wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupów i ostrosłupów |
| 40. | oblicza objętość graniastosłupów i ostrosłupów |
| 41. | rozwiązuje zadania na obliczanie pola powierzchni prostopadłościanów |
| 42. | oblicza średnią arytmetyczną dwóch liczb |
| 43. | odczytuje dane z tabeli, wykresu, diagramu słupkowego i kołowego |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli:

| | |
|-----|--|
| 1. | zapisuje i odczytuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) |
| 2. | oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej |
| 3. | zamienia ułamek zwykły na ułamek dziesiętny okresowy |
| 4. | zaokrągla ułamki dziesiętne |
| 5. | rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem cech podzielności |
| 6. | rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze |
| 7. | oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych wymagających stosowania kilku działań arytmetycznych na liczbach wymiernych |
| 8. | rozwiązuje zadania z wykorzystaniem skali |
| 9. | rozwiązuje zadania na obliczanie drogi, prędkości i czasu |
| 10. | w prostej sytuacji zadaniowej: ustala, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba; ustala liczbę na podstawie danego jej procentu |
| 11. | stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym (podwyżki i obniżki danej wielkości) |

| | |
|-----|--|
| 12. | upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na potęgach |
| 13. | rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem notacji wykładniczej |
| 14. | szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego |
| 15. | upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na pierwiastkach |
| 16. | włącza liczby pod znak pierwiastka |
| 17. | wyłącza liczby spod znaku pierwiastka |
| 18. | porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną (proste przykłady) |
| 19. | mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych |
| 20. | zapisuje treść prostych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych |
| 21. | rozwiązuje zadania tekstowe |
| 22. | rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań, w tym zadania z obliczeniami procentowymi |
| 23. | wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej |
| 24. | stosuje podział proporcjonalny (w prostych przypadkach) |
| 25. | przekształca proste wzory, aby wyznaczyć daną wielkość |
| 26. | rozwiązuje zadania na obliczanie pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, także w sytuacjach praktycznych |
| 27. | rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem cech przystawania trójkątów |
| 28. | oblicza miary kątów odpowiadających i naprzemianległych |
| 29. | oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta |

| | |
|-----|--|
| 30. | rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności wielokątów foremnych |
| 31. | znajduje środek odcinka w układzie współrzędnych |
| 32. | oblicza długość odcinka w układzie współrzędnych |
| 33. | stosuje jednostki objętości |
| 34. | rozwiązuje zadania na obliczanie pola powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów |
| 35. | oblicza średnią arytmetyczną |
| 36. | oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w prostych przypadkach |
| 37. | określa zdarzenia: pewne, możliwe i niemożliwe |
| 38. | opisuje sposoby rozpoczęcia rozwiązania zadania (np. sporządzenie rysunku, tabeli, wypisanie danych, wprowadzenie niewiadomej) i stosuje je nawet wtedy, gdy nie jest pewien, czy potrafi rozwiązać zadanie do końca |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące liczb zapisanych w systemie rzymskim |
| 2. | zaznacza na osi liczbowej liczby spełniające podane warunki |
| 3. | porównuje liczby wymierne zapisane w różnych postaciach |
| 4. | wyznacza cyfrę znajdującą się na podanym miejscu po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym liczby |
| 5. | rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem cech podzielności |
| 6. | rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem skali |
| 7. | rozwiązuje trudniejsze zadania na obliczenia pieniężne |
| 8. | rozwiązuje trudniejsze zadania na obliczanie drogi, prędkości i czasu |

| | |
|-----|---|
| 9. | rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem obliczeń procentowych, również dotyczące podwyżek i obniżek |
| 10. | stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym |
| 11. | interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych |
| 12. | wykonuje wieloetapowe działania na potęgach |
| 13. | rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem notacji wykładniczej |
| 14. | oblicza przybliżone wartości pierwiastka |
| 15. | stosuje własności pierwiastków |
| 16. | upraszcza wyrażenia zawierające pierwiastki stosując włączanie liczby pod znak pierwiastka lub wyłączenie liczby spod znaku pierwiastka |
| 17. | przekształca wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do postaci najprostszej |
| 18. | zapisuje treść trudniejszych zadań w postaci wyrażen algebraicznych |
| 19. | rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażen algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą |
| 20. | rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym zadania z obliczeniami procentowymi |
| 21. | przekształca wzory, aby wyznaczyć daną wielkość |
| 22. | rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego |
| 23. | rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności na obliczanie pól trójkątów i czworokątów, także w sytuacjach praktycznych |
| 24. | rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa |
| | oblicza współrzędne końca odcinka w układzie współrzędnych na podstawie współrzędnych środka |

| | |
|-----|---|
| | i drugiego końca |
| 14. | oblicza pola figur w układzie współrzędnych, dzieląc figury na części lub uzupełniając je |
| 15. | uzasadnia przystawanie trójkątów |
| 16. | uzasadnia równość pól trójkątów |
| 17. | rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące obliczania objętości oraz pól powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów, w tym w sytuacjach praktycznych |
| 18. | rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczącej średniej arytmetycznej |
| 19. | oblicza średnią arytmetyczną na podstawie diagramu |
| 20. | oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia |
| 21. | przedstawia dane na diagramie słupkowym |
| 22. | interpretuje dane przedstawione na wykresie |
| 23. | stwierdza, że zadania można rozwiązać wieloma różnymi sposobami |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | rozwiązuje wieloetapowe zadania z wykorzystaniem lat przestępnych i zwykłych |
| 2. | rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem skali |
| 3. | rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczenia pieniężne |
| 4. | rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie drogi, prędkości i czasu |
| 5. | rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości, także z wykorzystaniem wyrażeń algebraicznych |

| | |
|-----|--|
| 6. | rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem notacji wykładniczej |
| 7. | stosuje w trudniejszych zadaniach własności pierwiastków |
| 8. | włącza liczby pod znak pierwiastka (w trudniejszych zadaniach) |
| 9. | wyłącza liczby spod znaku pierwiastka (w trudniejszych zadaniach) |
| 10. | porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną (w trudniejszych zadaniach) |
| 11. | przekształca skomplikowane wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do postaci najprostszej |
| 12. | zapisuje treść wieloetapowych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych |
| 13. | rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym zadania z obliczeniami procentowymi |
| 14. | rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie pól trójkątów i czworokątów, także w sytuacjach praktycznych |
| 15. | rozwiązuje wieloetapowe zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa |
| 16. | przeprowadza proste dowody z wykorzystaniem miar kątów i przystawania trójkątów |
| 17. | rozwiązuje złożone zadania dotyczące średniej arytmetycznej |
| 18. | oblicza w trudniejszych zadaniach prawdopodobieństwo zdarzenia |
| 19. | w trudnej sytuacji odpowiada na pytania na podstawie wykresu |
| 20. | znajduje różne rozwiązania tego samego zadania |

ROZDZIAŁ VII. KOŁA I OKRĘGI. SYMETRIE

Plan wynikowy z rozkładem materiału, klasa 8
(strona 38 z 41)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

| | |
|-----|--|
| 1. | rozwiązuje proste zadania na obliczanie długości okręgu |
| 2. | rozwiązuje proste zadania na obliczanie promienia i średnicy okręgu |
| 3. | oblicza pole koła (w prostych przypadkach) |
| 4. | oblicza promień koła przy danym polu (w prostych przypadkach) |
| 5. | rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem długości okręgu i pola koła |
| 6. | wskazuje osie symetrii figury |
| 7. | rozpoznaje wielokąty osiowosymetryczne |
| 8. | rozpoznaje wielokąty środkowosymetryczne |
| 9. | rozpoznaje symetralną odcinka |
| 10. | rozpoznaje dwusieczną kąta |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | oblicza wartość wyrażeń zawierających liczbę π |
| 2. | oblicza obwód koła przy danym polu (w prostych przypadkach) |
| 3. | podaje przybliżoną wartość odpowiedzi w zadaniach z kontekstem praktycznym |
| 4. | rozwiązuje proste zadania na obliczanie pola pierścienia kołowego |
| 5. | wskazuje środek symetrii w wielokątach foremnych |
| 6. | uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała oś symetrii |
| 7. | rozwiązuje proste zadania, wykorzystując własności symetralnej |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli:

| | |
|-----|---|
| 1. | rozwiązuje trudniejsze zadania na obliczanie długości okręgu |
| 2. | rozwiązuje trudniejsze zadania na obliczanie długości okręgu w sytuacji praktycznej |
| 3. | oblicza pole figury z uwzględnieniem pola koła |
| 4. | rozwiązuje trudniejsze zadania na obliczanie obwodu i pola koła w sytuacjach praktycznych |
| 5. | oblicza pole i obwód figury powstałej z kół o różnych promieniach |
| 6. | oblicza pole pierścienia kołowego o danych średnicach |
| 7. | znajduje punkt symetryczny do danego względem danej osi |
| 8. | podaje liczbę osi symetrii figury |
| 9. | uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała środek symetrii |
| 10. | rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności symetralnej |
| 11. | rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości okręgu |
| 2. | rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości okręgu w sytuacji praktycznej |
| 3. | rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie obwodu i pola koła w sytuacjach praktycznych |
| 4. | rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe związane z porównywaniem długości okręgów oraz obwodów kół |

| | |
|----|---|
| 5. | rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe związane z porównywaniem pól kół oraz pól pierścieni kołowych |
| 6. | rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem własności symetralnej |
| 8. | rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli:

| | |
|----|--|
| 1. | rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe związane z długościami okręgów oraz obwodami i polami kół |
| 2. | przeprowadza proste dowody dotyczące długości okręgów i obwodów kół |
| 3. | przeprowadza proste dowody dotyczące pól kół i pól pierścieni kołowych |
| 4. | przeprowadza proste dowody dotyczące porównywania pól figur w tym pól kół i pierścieni kołowych |
| 5. | przeprowadza dowody geometryczne z wykorzystaniem własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta |