

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI W GIMNAZJUM W KLASACH 1-3

Podręcznik „Matematyka wokół nas”

Autor: Ewa Duvnjak, Ewa Kokiernak-Jurkiewicz, Maria Wójcicka

Wydawnictwo: WSiP

W opracowaniach wykorzystano materiały z „Programu nauczania dla klasy 1-3” Anny Drażek

I. Wymagania ogólne w nauczaniu matematyki

Zgodnie z nową podstawą programową cele kształcenia matematycznego na poziomie gimnazjum wyznaczają następujące wymagania ogólne:

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń interpretuje i tworzy teksty o charakterze matematycznym, używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.

II. Wykorzystywanie i interpretowanie reprezentacji.

Uczeń używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi.

III. Modelowanie matematyczne.

Uczeń dobiera model matematyczny do prostej sytuacji, buduje model matematyczny danej sytuacji.

IV. Użycie i tworzenie strategii.

Uczeń stosuje strategię jasno wynikającą z treści zadania, tworzy strategię rozwiązania problemu.

V. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń prowadzi proste rozumowania, podaje argumenty uzasadniające poprawność rozumowania.

II. Treści nauczania matematyki i wymagania szczegółowe

Treści nauczania określone w programie *Matematyka wokół nas – Gimnazjum* zostały rozłożone na trzy lata. Zgodnie z założeniem MEN treści programu nauczania mogą wykraczać poza podstawę programową, można także wymagać większego zakresu umiejętności od zdolniejszych uczniów, jednakże bardziej wskazane jest podwyższanie stopnia trudności zadań niż rozszerzanie tematyki. Stosując się do tej zasady, program *Matematyka wokół nas – Gimnazjum* nieznacznie rozszerza treści nauczania w stosunku do podstawy programowej, a dość znacznie różnicuje stopień trudności zadań zawartych w obudowie programu.

W poniższych tabelach:

Gwiazdką* oznaczono te hasła i wymagania, które są rozszerzeniem podstawy programowej. Nauczyciel może je realizować jedynie wówczas, gdy nie przeszkodzi to w opanowaniu przez uczniów materiału podstawowego. Opanowanie tych treści nie jest konieczne do kontynuowania nauki w klasach wyższych.

Kursywą wyróżniono hasła i wymagania realizowane w szkole podstawowej lub poprzedniej klasie gimnazjum, które należy powtórzyć i utrwalić przed przystąpieniem do wprowadzenia nowego materiału lub egzaminu gimnazjalnego.

W każdej klasie materiał nauczania jest ujęty w główne działy, określone w podstawie programowej, a mianowicie:

- Liczby wymierne dodatnie

- Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie)
- Potęgi
- Pierwiastki
- Procenty
- Wyrażenia algebraiczne
- Równania
- Wykresy funkcji
- Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa
- Figury płaskie
- Bryły

Kolejność realizacji haseł programowych, w ramach poszczególnych klas, zawarta jest w propozycjach rozkładów materiału nauczania, zamieszczonych w poradnikach dla nauczyciela.

KLASA 1

Główne działy podstawy programowej	Hasła programowe	Wymagania szczegółowe Uczeń
Liczby wymierne dodatnie	- Cztery działania na ułamkach zwykłych - Cztery działania na ułamkach dziesiętnych - Kolejność działań - Rozwinięcia dziesiętne - Ułamki okresowe - Przybliżenia dziesiętne - Zaokrąglanie liczb - Szacowanie wyników - Zastosowanie działań na ułamkach zwykłych i dziesiętnych	- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe - dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne skończone w pamięci, pisemnie, a także z wykorzystaniem kalkulatora - stosuje kolejność działań do obliczania wartości wielodziałaniowych wyrażeń arytmetycznych, zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne - zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne (także okresowe), zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe - wskazuje okres rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego - podaje przybliżenie rozwinięcia dziesiętnego z nadmiarem i niedomiarem - zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb - szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych zadaną dokładnością - stosuje obliczenia na ułamkach zwykłych i dziesiętnych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, z zastosowaniem zamiany jednostek: masy, czasu, monetarnych, długości, pola, prędkości itp.
Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie)	- Liczby dodatnie, ujemne i zero - Oś liczbowa - Porządkowanie liczb wymiernych - Porównywanie liczb wymiernych - Cztery działania na liczbach wymiernych	- wyróżnia wśród liczb wymiernych liczby: naturalne, całkowite, dodatnie, ujemne, przeciwne, odwrotne - interpretuje liczby wymierne na osi liczbowej - porządkuje liczby wymierne rosnąco lub malejąco - porównuje liczby wymierne z użyciem symboli $>$, $<$, $=$ - dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne - oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych, zawierających działania na liczbach wymiernych
Potęgi	Potęga o wykładniku naturalnym	oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych; oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi o wykładniku naturalnym.
Pierwiastki	- Pierwiastek drugiego i trzeciego stopnia z liczb nieujemnych - Przykłady liczb niewymiernych* - Szacowanie liczb niewymiernych*	- oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb wymiernych; oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki kwadratowe i sześciennne - rozpoznaje liczby niewymierne* - podaje wymierne przybliżenie liczb niewymiernych*

Procenty	• Pojęcie procentu i promila • Obliczanie procentu zdanej liczby • Obliczanie liczby z danego jej procentu • Obliczanie, jakim procentem jednej wielkości jest druga wielkość* • Obliczenia procentowe	• przedstawia część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie • oblicza procent danej liczby • oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu • oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba* • stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym: np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, odsetki od lokaty, stężenia procentowe roztworów, próby złota i srebra, wykonuje obliczenia związane z VAT.
Wyrażenia algebraiczne	• Budowanie i odczytywanie wyrażeń algebraicznych • Wartość liczbową wyrażenia algebraicznego • Suma algebraiczna. Wyrazy podobne • Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych • Mnożenie sumy algebraicznej przez liczbę • Wylączenie wspólnego czynnika liczbowego	• opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami • oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych • redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej • dodaje i odejmuje sumy algebraiczne • mnoży sumę algebraiczną przez liczbę • wylacza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias
Równania	• Równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą • Rozwiązywanie równań metodą równań równoważnych • Proporcja i jej własności • Przekształcanie wzorów • Nierówność pierwszego stopnia z jedną niewiadomą • Rozwiązywanie nierówności* • Zastosowanie równań • Zastosowanie nierówności*	• zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą; sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą • rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą • rozwiązuje równania w postaci proporcji • przekształca nieskomplikowane wzory matematyczne lub fizyczne • wskazuje na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu: $x \geq 3$, $x < 5$; wskazuje na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu: * • rozwiązuje nierówności stopnia pierwszego z jedną niewiadomą* • za pomocą równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym • za pomocą nierówności opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym*
Wykresy funkcji	• Kartezjański układ współrzędnych • Zaznaczanie punktów w układzie współrzędnych • Odczytywanie współrzędnych punktów w układzie współrzędnych	• rysuje układ współrzędnych na płaszczyźnie i wyróżnia w nim ćwiartki • zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych • odczytuje współrzędne danych punktów

Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa	• Odczytywanie danych statystycznych • Zbieranie i porządkowanie danych statystycznych • Przedstawianie danych statystycznych	• interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych • wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł • przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego
Figury płaskie	• <i>Podstawowe figury płaskie</i> • <i>Kąty i ich rodzaje</i> • <i>Wzajemne położenie prostych i odcinków</i> • Proste równoległe przecięte trzecią prostą • <i>Trójkąty i ich rodzaje</i> • <i>Czworokąty i ich rodzaje</i> • Obwody i pola wielokątów • Figury przystające • Cechy przystawiania trójkątów • Inne wielokąty • Okrąg i koło • Długość okręgu • Pole koła • Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne	• <i>rozpoznaje i nazywa podstawowe figury płaskie: punkt, prosta, odcinek</i> • <i>rozpoznaje i nazywa kąty ze względu na ich miarę. Stosuje własności kątów wierzchołkowych i przyległych</i> • <i>rysuje pary odcinków i prostych prostopadłych i równoległych</i> • <i>korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe</i> • <i>rozpoznaje i nazywa trójkąty ze względu na długości boków oraz ze względu na miary kątów i korzysta z ich własności. Stosuje twierdzenie o sumie kątów w trójkącie</i> • <i>korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombch i w trapezach</i> • <i>oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów; zamienia jednostki długości i pola</i> • <i>rozpoznaje wielokąty przystające</i> • <i>stosuje cechy przystawiania trójkątów</i> • <i>rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności</i> • <i>rysuje cięciwę, średnicę, promień koła i okręgu oraz korzysta z ich własności, rozpoznaje odcinek i wycinek kołowy</i> • <i>oblicza długość okręgu i łuku okręgu; zamienia jednostki długości</i> • <i>oblicza pole koła; zamienia jednostki pola</i> • <i>stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym</i>
Bryły	• <i>Prostopadłościan i sześcian</i> • Inne graniastosłupy proste • Graniastosłupy prawidłowe • Pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego	• <i>rozpoznaje wśród graniastosłupów prostopadłościan i sześcian oraz uzasadnia swój wybór</i> • <i>rozpoznaje i nazywa graniastosłupy proste</i> • <i>rozpoznaje graniastosłupy prawidłowe</i> • <i>oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego</i> • <i>zamienia jednostki objętości</i>

Klasa 2

Główne działy podstawy programowej	Hasła programowe	Wymagania szczegółowe Uczeń
Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie)	- Liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim - Wartość bezwzględna liczby wymiernej	- odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000); przedstawia liczby zapisane w systemie rzymskim w systemie dziesiętkowym. Stosuje liczby w systemie rzymskim do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym - oblicza wartość bezwzględną liczby wymiernej
Potęgi	- Potęga o wykładniku naturalnym - Mnożenie potęg o tej samej podstawie - Dzielenie potęg o tej samej podstawie - Potęga iloczynu, ilorazu i potęgi - Notacja wykładnicza	- stosuje potęgowanie liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych - zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny potęg o takich samych podstawach - zapisuje w postaci jednej potęgi: ilorazy potęg o takich samych podstawach - zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych) - zapisuje liczby w notacji wykładniczej, tzn. w postaci $a \cdot 10^k$, gdzie a, k są liczbami całkowitymi oraz $1 \leq a \leq 10$
Pierwiastki	- Pierwiastek kwadratowy i sześcienny - Pierwiastek z iloczynu, iloczyn pierwiastków - Wylączanie czynnika przed pierwiastek i włączanie czynnika pod pierwiastek - Pierwiastek z ilorazu, iloraz pierwiastków - Usuwanie niewymierności z mianownika ułamka - Szacowanie wartości wyrażeń zawierających pierwiastki*	- oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, zawierających pierwiastki kwadratowe i sześcienne - mnoży pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia; oblicza pierwiastek z iloczynu - wylacza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka - dzieli pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia; oblicza pierwiastek z ilorazu - usuwa niewymierność z mianownika w prostych przypadkach, np. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ - szacuje wartości liczb zapisanych za pomocą pierwiastka w celu ich porównania*
Wyrażenia algebraiczne	- Wyrażenia algebraiczne i ich wartości liczbowe - Dodawanie i odejmowanie wyrażeń algebraicznych - Mnożenie sumy algebraicznej przez jednomian - Mnożenie sumy algebraicznej przez sumę - Wylączanie wspólnego czynnika z sumy algebraicznej	- oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych - dodaje i odejmuje sumy algebraiczne; redukuje wyrazy podobne - mnoży sumę algebraiczną przez jednomian - mnoży sumę algebraiczną przez sumę (proste przypadki) - wylacza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias
Równania	- Równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą - Przekształcanie wzorów	- rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą, również w postaci proporcji - wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów,

	• Zastosowanie równań w zadaniach tekstowych • Wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne • Układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi • Rozwiązywanie układów równań • Zastosowanie układów równań	• w tym geometrycznych i fizycznych • za pomocą równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym • zapisuje związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi • sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi • rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi • zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym
Wykresy funkcji	• Pojęcie funkcji • Funkcja liczbową i jej wykres • Własności funkcji liczbowej • Przykłady zależności funkcyjnych	• rozróżnia zależności funkcyjne od innych przyporządkowań; opisuje funkcję słownie, za pomocą tabelki, grafu • oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem i zaznacza punkty należące do jej wykresu • odczytuje z wykresu funkcji: wartość funkcji dla danego argumentu, argumenty dla danej wartości funkcji, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich – ujemne, a dla jakich – zero • określa miejsce zerowe funkcji, wyznacza przedziały liczbowe, dla których funkcja jest: rosnąca, malejąca, stała* • odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym)
Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa	• Odczytywanie i przedstawianie danych statystycznych za pomocą tabel i diagramów • Odczytywanie i przedstawianie danych statystycznych za pomocą wykresów liniowych • Charakterystyki liczbowe danych statystycznych	• interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych (w tym procentowych) i przedstawia dane statystyczne w powyższy sposób • interpretuje dane przedstawione za pomocą wykresów (w tym procentowych) i przedstawia dane statystyczne w powyższy sposób • wyznacza średnią arytmetyczną, średnią ważoną*, medianę, modę* i rozstęp* zestawu danych

Figury płaskie	• Symetralna odcinka • Dwusieczna kąta • Kąt środkowy • Wzajemne położenie prostej i okręgu • Okrąg opisany na trójkącie • Okrąg wpisany w trójkąt • Pole pierścienia i wycinka kołowego • Wielokąty foremne • Figury symetryczne względem prostej • Oś symetrii figury • Figury osiowosymetryczne • Figury symetryczne względem punktu • Środek symetrii • Figury środkowosymetryczne	• rozpoznaje symetralną odcinka i ją konstruuje • rozpoznaje dwusieczną kąta i konstruuje dwusieczną kąta oraz kąty o miarach 60°, 30°, 45° • rozpoznaje kąty środkowe i oblicza ich miary • rozpoznaje wzajemne położenie prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu; konstruuje ją* • konstruuje okrąg opisany na trójkącie • konstruuje okrąg wpisany w trójkąt • oblicza pole pierścienia, wycinka kołowego • rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności • rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej; rysuje pary figur symetrycznych względem prostej; odczytuje i zaznacza współrzędne punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych • rozpoznaje figury, które mają oś symetrii • wskazuje oś symetrii figury • rozpoznaje pary figur symetrycznych względem punktu; rysuje pary figur symetrycznych względem punktu; odczytuje i zaznacza współrzędne punktów symetrycznych względem środka układu współrzędnych • rozpoznaje figury, które mają środek symetrii • wskazuje środek symetrii figury
Bryły	• <i>Graniastosłupy prawidłowe</i> • Przekroje graniastosłupów prostych* • <i>Pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego</i> • Ostrosłupy • Własności ostrosłupów • Przekroje ostrosłupów* • Pole powierzchni ostrosłupa • Objętość ostrosłupa	• <i>rozpoznaje graniastosłupy prawidłowe</i> • rysuje przekroje graniastosłupów prostych* • <i>oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupów; zamienia jednostki pola i objętości</i> • rozpoznaje i nazywa ostrosłupy prawidłowe oraz ich siatki • rozpoznaje i nazywa ostrosłupy prawidłowe oraz ich siatki • rysuje przekroje ostrosłupów* • oblicza pole powierzchni ostrosłupów i zamienia jednostki pola • oblicza objętość ostrosłupa i zamienia jednostki objętości

Klasa 3

Główne działy podstawy programowej	Hasła programowe	Wymagania szczegółowe Uczeń
Potęgi	- Potęga o wykładniku całkowitym - Działania na potęgach o wykładniku całkowitym	- zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych - mnoży i dzieli potęgi o wykładniku całkowitym
Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa	- Doświadczenia losowe - Prawdopodobieństwo zdarzeń w doświadczeniach losowych	- analizuje proste doświadczenia losowe (np. rzut kostką, rzut monetą, wyciąganie losu) - określa prawdopodobieństwa najprostszych zdarzeń w tych doświadczeniach (prawdopodobieństwo wypadnięcia orła w rzucie monetą, dwójki lub szóstki w rzucie kostką itp.)
Figury płaskie	- Figury podobne - Skala podobieństwa - Podobieństwo trójkątów - Stosunek pól wielokątów podobnych - Zastosowanie podobieństwa figur	- rozpoznaje wielokąty podobne - oblicza wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali - korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych - oblicza stosunek pól wielokątów podobnych - rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym z zastosowaniem własności figur podobnych
Bryły	- Przykłady brył obrotowych - Walec, opis i siatka - Przekroje walca* - Pole powierzchni całkowitej walca - Objętość walca - Stożek, opis i siatka - Przekroje stożka* - Pole powierzchni całkowitej stożka - Objętość stożka - Kula - Przekroje kuli* - Pole powierzchni kuli - Objętość kuli - Zastosowanie brył obrotowych	- rozpoznaje wśród różnych brył bryły obrotowe i uzasadnia swój wybór - rozpoznaje walce oraz ich siatki - rysuje przekroje walców* - oblicza pole powierzchni walca i zamienia jednostki pola - oblicza objętość walca i zamienia jednostki objętości - rozpoznaje stożki oraz ich siatki - rysuje przekroje stożków* - oblicza pole powierzchni stożka i zamienia jednostki pola - oblicza objętość stożka i zamienia jednostki objętości - rozpoznaje kule wśród innych brył - rysuje przekroje kul* - oblicza pole powierzchni kuli i zamienia jednostki pola - oblicza objętość kuli i zamienia jednostki objętości - rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym z zastosowaniem brył obrotowych
POWTÓRZENIE		
Liczby wymierne dodatnie	- Liczby pierwsze i złożone - Rozkład liczb naturalnych na czynniki pierwsze - Cechy podzielności liczb naturalnych - Porównywanie różnicowe i ilorazowe liczb - Obliczenia zegarowe i	- rozpoznaje liczby pierwsze i złożone i uzasadnia swój wybór - rozkłada liczby dwucyfrowe na czynniki pierwsze - stosuje cechy podzielności liczb przez 2, 3, 5, 9, 10, 100 - stosuje porównywanie różnicowe i ilorazowe liczb w kontekście praktycznym - stosuje obliczenia zegarowe i kalendarzowe w

	<i>kalendarzowe</i> • <i>Liczby naturalne w systemie rzymskim</i>	<i>kontekście praktycznym</i> • <i>odczytuje i zapisuje liczby w systemie rzymskim, rozwiązując zadania osadzone w kontekście praktycznym</i>
Liczby wymierne dodatnie (dodatnie i niedodatnie)	• <i>Wartość bezwzględna liczby wymiernej</i> • <i>Porównywanie liczb wymiernych</i> • <i>Działania na liczbach wymiernych</i> • <i>Zastosowanie działań na liczbach wymiernych</i>	• <i>oblicza wartość bezwzględną liczby</i> • <i>zaznacza liczby wymierne na osi liczbowej</i> • <i>wykonuje działania łączne na liczbach wymiernych, stosując kolejność ich wykonywania, łączność i przemienność dodawania i mnożenia</i> • <i>stosuje działania na liczbach wymiernych do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, a także szacuje wyniki tych działań i podaje przybliżenia wyników z zadaną dokładnością</i>
Potęgi	• <i>Wartości wyrażeń, zawierających potęgi o wykładniku całkowitym</i>	• <i>oblicza wartość wyrażenia zawierającego działania na potęgach o wykładniku całkowitym</i>
Pierwiastki	• <i>Wartości wyrażeń, zawierających pierwiastki kwadratowe i sześciennie</i>	• <i>oblicza wartość wyrażenia zawierającego działania na pierwiastkach, stosując wyłączanie czynnika przed pierwiastek lub włączanie czynnika pod pierwiastek oraz szacowanie i zaokrąglanie wyniku</i>
Procenty	• <i>Obliczenia procentowe</i>	• <i>stosuje obliczenia procentowe w kontekście praktycznym</i>
Wyrażenia algebraiczne	• <i>Wartość liczbową wyrażenia algebraicznego</i> • <i>Zastosowanie wyrażeń algebraicznych</i>	• <i>oblicza wartość liczbową wyrażenia algebraicznego</i> • <i>opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami</i>
Równania	• <i>Przekształcanie wzorów</i> • <i>Zastosowanie równań i układów równań</i>	• <i>rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym, wymagające przekształcania wzorów geometrycznych lub fizycznych</i> • <i>rozwiązuje zadanie osadzone w kontekście praktycznym z zastosowaniem równania lub układu równań</i>
Wykresy funkcji	• <i>Własności funkcji liczbowej</i>	• <i>odczytuje z wykresu funkcji: wartość funkcji dla danego argumentu, argumenty dla danej wartości funkcji, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich – ujemne, a dla jakich – zero</i>
Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa	• <i>Odczytywanie danych statystycznych przedstawionych za pomocą tabel, diagramów i wykresów</i> • <i>Prawdopodobieństwo zdarzenia losowego</i>	• <i>interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych (w tym procentowych) oraz wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym</i> • <i>określa prawdopodobieństwa zdarzeń prostych doświadczeń losowych</i>

Figury płaskie	• Własności kątów i wielokątów • Obwody i pola wielokątów • Długość okręgu i pole koła, pierścienia i wycinka kołowego • Własności stycznej do okręgu • Okrąg opisany na trójkącie i okrąg wpisany w trójkąt • Twierdzenie Pitagorasa • Przystawianie figur • Przystawianie trójkątów • Figury symetryczne względem prostej i względem punktu • Figury podobne	• stosuje własności kątów i wielokątów do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym • oblicza obwody i pola wielokątów w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym; zamienia jednostki długości i pola • stosuje wzory na obliczanie długości okręgu i łuku oraz pola koła pierścienia i wycinka kołowego; podaje przybliżenie wyniku z zadaną dokładnością • stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym • stosuje własności okręgu opisanego na trójkącie i wpisanego w trójkąt do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym • stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym • rozpoznaje figury przystające i uzasadnia swój wybór • stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym • stosuje własności figur symetrycznych do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym • stosuje własności figur podobnych do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym
Bryły	• Własności graniastosłupów prostych, ostrosłupowi brył obrotowych • Pole powierzchni i objętość figur przestrzennych	• stosuje własności figur przestrzennych do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym • oblicza pole powierzchni i objętość brył w kontekście praktycznym

PRZEDMIOTOWY SYSTEM NAUCZANIA

Wymagania na poszczególne oceny „Matematyka wokół nas”

Klasa I

I. Ułamki zwykłe i dziesiętne.

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Rozpoznaje ułamki właściwe i niewłaściwe.
2. Rozszerza ułamek zwykły.
3. Skraca ułamek zwykły.
4. Zapisuje ułamek niewłaściwy w postaci liczby mieszanej.
5. Sprowadza dwa ułamki do wspólnego mianownika.
6. Porównuje ułamki zwykłe o jednakowych mianownikach.
7. Stosuje do ułamków porównanie różnicowe i ilorazowe.
8. Dodaje i odejmuje ułamki zwykłe w wyrażeniach dwuargumentowych.
9. Mnoży ułamki zwykłe w wyrażeniach dwuargumentowych.
10. W zbiorze liczb wskazuje liczby odwrotne.
11. Dzieli ułamki zwykłe w wyrażeniach dwuargumentowych.
12. Zamienia ułamek dziesiętny na zwykły i odwrotnie oraz przybliża je z określoną dokładnością.
13. Dodaje i odejmuje ułamki dziesiętne sposobem pisemnym.
14. Mnoży ułamki dziesiętne sposobem pisemnym.
15. Wykonuje działanie dwuargumentowe na ułamkach zwykłych i dziesiętnych.
16. Stosuje kolejność wykonywania działań przy obliczaniu wartości wyrażenia złożonego z co najwyżej trzech działań.
17. Zapisuje działania sformułowane słownie.
18. Podaje przybliżenia dziesiętne liczb, szacuje wyniki.
19. Oblicza ułamek z liczby i stosuje ten typ obliczenia w zadaniach praktycznych.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Porównuje ułamki zwykłe o jednakowych licznikach i różnych mianownikach.
2. Sprowadza ułamki zwykłe do najmniejszego wspólnego mianownika.
3. Dodaje i odejmuje ułamki zwykłe w wyrażeniach kilkuargumentowych.
4. Mnoży więcej niż dwa ułamki zwykłe.
5. Znajduje liczbę odwrotną do danej.
6. Oblicza wartość wyrażenia zawierającego więcej niż trzy działania arytmetyczne.
7. Zamienia dowolny ułamek dziesiętny na zwykły i odwrotnie.
8. Dodaje i odejmuje więcej niż dwa ułamki dziesiętne.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Sprowadza więcej niż dwa ułamki zwykłe do wspólnego mianownika.
2. Dobiera najdogodniejszą metodę porównywania ułamków zwykłych.
3. Oblicza liczbę na podstawie jej ułamka.
4. Oblicza, jaką częścią jednej liczby jest druga liczba.
5. Porównuje ułamek zwykły i dziesiętny.
6. Wskazuje okresy rozwinięć dziesiętnych, nieskończonych, okresowych.
7. Oblicza niewiadomy składnik, odjemnik, odjemną, dzielnik, dzielną, czynnik.
8. Rozwiązuje zadania praktyczne prowadzące do porównywania różnicowego i ilorazowego, obliczania ułamka z liczby, na podstawie jej ułamka oraz wartości wyrażenia.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Porządkuje zbiory liczb zawierające ułamki zwykłe i dziesiętne dowolną metodą.
2. Wstawia nawiasy w wyrażeniu tak by otrzymać równość.
3. Zamienia jednostki, np. długości, masy.
4. Wybiera ze zbioru ułamków zwykłych te, które mają rozwinięcie dziesiętne skończone, nieskończone, okresowe.
5. Rozwiązuje zadania złożone lub problemowe zadania tekstowe, między innymi z zastosowaniem obliczeń na ułamkach.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Rozwiązuje zadania – problemy typu: „Trzej strzelcy strzelają do celu. Pierwszy strzela co 6 s, drugi co 8 s, a trzeci co 10 s. Ile razy strzelcy wystrzelą jednocześnie w ciągu 15 minut?”
2. Buduje kwadrat magiczny z wykorzystaniem ułamków.
3. Wyjaśnia, kiedy nie można zamieniać ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony.
4. Oblicza wartość wyrażenia zawierającego ułamek wielopiętrowy.
5. Zamienia ułamek okresowy na zwykły.

II. Procenty

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Zapisuje ułamki o mianownikach np. 100, 25, 4 w postaci procentów.
2. Zapisuje procent wyrażony liczbą całkowitą w postaci ułamka.
3. Odczytuje i zaznacza wskazany procent pola figury (25%, 50%).
4. Stosuje algorytm obliczania procentu dla danej liczby całkowitej, wykorzystując również kalkulator.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Zamienia każdą liczbę na procent.
2. Zamienia procenty na liczbę.
3. Odczytuje i zaznacza wskazany procent figury (20%, 25%, 50%, 75%).
4. Stosuje obliczenie procentu danej wielkości w zadaniach praktycznych (np. dotyczące ceny).
5. Stosuje wybrany algorytm obliczania liczby na podstawie danego jej procentu.
6. Stosuje wybrany algorytm obliczania jakim procentem jednej liczby jest druga liczba.

Na ocenę **dobłą** uczeń:

1. Zaznacza dowolny procent figury.
2. Odczytuje jaki procent jest zaznaczony – złożone przypadki.
3. Oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu oraz jakim procentem jednej liczby jest druga liczba.
4. Rozwiązuje typowe zadania tekstowe dotyczące obliczeń procentowych – obniżki, podwyżki, oprocentowanie lokat i kredytów, stężenia procentowe, próby złota i srebra.
5. Stosuje wzór na odsetki od kapitału bez jego przekształcenia przy dowolnej lokacie terminowej.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Stosuje podstawowe obliczenia procentowe w zadaniach złożonych, problemach.
2. Stosuje w sytuacjach praktycznych wzór na kapitalizację odsetek.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Zdobyte wiadomości stosuje w praktyce, np. potrafi efektywnie oszacować oprocentowania w różnych bankach, określić stężenie roztworu.
2. Swobodnie stosuje pojęcie promila w zadaniach praktycznych z zakresu jubilerstwa.
3. Stosuje w sytuacjach praktycznych wzór na procent składany.

III. Figury płaskie, ich własności, obwody i pola

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Wskazuje i nazywa podstawowe figury geometryczne.
2. Mierzy odcinki.
3. Rozróżnia rodzaje kątów i mierzy kąty ostre i rozwarte.
4. Rozróżnia kąty: wierzchołkowe, przyległe, naprzemianległe i odpowiadające.
5. Rozróżnia i nazywa trójkąty ze względu na boki i kąty.
6. Stosuje twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych trójkąta.
7. Rozróżnia czworokąty.
8. Rozróżnia okrąg, koło, promień, średnicę, cięciwę, rysuje okrąg o danym promieniu.
9. Wskazuje trójkąty przystające.
10. Stosuje podstawowe jednostki pola powierzchni.
11. Oblicza pole, zliczając kwadraty jednostkowe.
12. Rysuje wysokości w trójkącie.
13. Oblicza obwody trójkątów i czworokątów.
14. Oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, równoległoboku, trapezu korzystając ze wzorów bez ich przekształceń.
15. Podaje przybliżoną wartość liczby π .
16. Oblicza pole i obwód koła, korzystając ze wzorów bez ich przekształcania.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

- Rysuje proste oraz odcinki prostopadłe i równoległe.
- Rysuje trójkąty oraz czworokąty.
- Rozróżnia kąt zewnętrzny i wewnętrzny, nazywa boki trójkąta prostokątnego.
- Wymienia podstawowe własności czworokątów, stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych czworokąta.
- Rysuje okrąg o podanej średnicy, określa pojęcia: promień, średnica, cięciwa.
- Symbolicznie zapisuje przystawanie trójkątów, sprawdza czy dwa trójkąty są przystające korzystając z cech przystawania,.
- Oblicza pole rombu, gdy dane są jego przekątne.
- Rozwiązuje zadania o treściach praktycznych z wykorzystaniem poznanych wzorów na pola i obwody figur płaskich.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Rysuje figury w skali.
2. Rozróżnia kąty: wklęsły i wypukły.
3. Rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności trójkątów i czworokątów.
4. Określa pojęcia koła i okręgu.
5. Wymienia własności trójkątów przystających.
6. Rozwiązuje zadania dotyczące różnego położenia prostych i punktów na płaszczyźnie.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Rozwiązuje zadania z wykorzystaniem wszystkich własności poznanych wielokątów.
2. Rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności figur przystających.
3. Stosuje biegle przekształcanie wzorów w rozwiązywaniu zadań tekstowych.

4. Oblicza pole koła gdy zna jego obwód i odwrotnie.
5. Rozwiązuje zadania dotyczące pól i obwodów różnych wielokątów, przekształcając wzory na pola a także z wykorzystaniem np. obliczeń procentowych.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Określa własności wielokątów foremnych.
2. Wyprowadza wzory na obwody i pola wielokątów, wykorzystuje wiadomości i umiejętności w nowej sytuacji np. z wykorzystaniem własności figur płaskich, obliczeń procentowych, przekształceniem wyrażeń, skali, szacowania...

IV. Liczby wymierne

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Zaznacza liczby całkowite na osi liczbowej.
2. Znajduje liczbę przeciwną do danej.
3. Porównuje dwie liczby całkowite.
4. Dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby całkowite.
5. Wskazuje kolejność wykonywania działań w wyrażeniu.
6. Oblicza wartość niezłożonego wyrażenia arytmetycznego w zbiorze liczb całkowitych.
7. Zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi i odwrotnie.
8. Oblicza pierwiastki II i III stopnia z tych liczb naturalnych, które są liczbami naturalnymi.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Zaznacza na osi liczby wymierne gdy ma odpowiednio dostosowaną jednostkę.
2. Mnoży i dzieli w zbiorze liczb wymiernych.
3. Oblicza wartość niezłożonego wyrażenia arytmetycznego w zbiorze liczb wymiernych z uwzględnieniem kolejności działań.
4. Oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładniku naturalnym.
5. Oblicza pierwiastki II i III stopnia z tych liczb wymiernych, które są liczbami wymiernymi.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Samodzielnie ustala jednostkę, by zaznaczyć podane liczby wymierne na osi liczbowej.
2. Porównuje liczby wymierne.
3. Dodaje i odejmuje liczby wymierne.
4. Mnoży i dzieli w zbiorze liczb wymiernych.
5. Rozwiązuje zadania o treści praktycznej z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Oblicza wartości złożonego wyrażenia arytmetycznego z wykorzystaniem potęgi i pierwiastków.
2. Rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem działań na liczbach wymiernych.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Rozwiązuje problemy z wykorzystaniem działań na liczbach wymiernych.
2. Odróżnia liczby wymierne od niewymiernych.
3. Wykorzystuje kalkulator do szukanie rozwinięć dziesiętnych liczb niewymiernych, obliczania potęg i pierwiastków.
4. Zaokrągla liczby niewymierne.

V. Wyrażenia algebraiczne

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Nazywa wyrażenia algebraiczne.
2. Zapisuje wyrażenia algebraiczne opisane słownie.
3. Odczytuje współczynniki liczbowe wyrazów sumy algebraicznej.
4. Dodaje i odejmuje sumy algebraiczne.
5. Redukuje wyrazy podobne o współczynnikach całkowitych.
6. Mnoży sumę algebraiczną przez liczbę naturalną.
7. Oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb całkowitych.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Redukuje wyrazy podobne o współczynnikach wymiernych.
2. Oblicza wartości liczbowe prostych wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb wymiernych.
3. Mnoży sumę algebraiczną przez liczbę całkowitą.
4. Wskazuje wspólny czynnik wśród wyrazów sumy.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Zapisuje i nazywa złożone wyrażenia algebraiczne (z kilkoma działaniami).
2. Mnoży sumę algebraiczną przez liczbę wymierną.
3. Wyłącza wspólny czynnik przed nawias.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Układa wyrażenia algebraiczne do reprezentacji graficznej, rysunkowej i odwrotnie.
2. Rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do ułożenia wyrażenia algebraicznego.
3. Oblicza wartości liczbowe złożonych wyrażeń algebraicznych w zbiorze liczb wymiernych z uwzględnieniem obliczeń procentowych.
4. Buduje wyrażenia algebraiczne, będące uogólnieniem cyklicznie powtarzających się zależności między wielkościami.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Rozwiązuje zadania - problemy związane z układaniem wyrażeń algebraicznych i obliczaniem ich wartości.

VI. Równania i nierówności

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Sprawdza, czy dana liczba całkowita jest pierwiastkiem równania.
2. Rozwiązuje proste zadania praktyczne z zastosowaniem równań na porównywanie różnicowe i ilorazowe.
3. Wymienia kilka liczb spełniających daną nierówność.
4. Sprawdza, czy dana liczba całkowita spełnia nierówność.
5. Właściwie używa znaków $<$, $>$, $=$.
6. Rozwiązuje równanie i nierówność, np. z występującymi po prawej i lewej stronie sumami algebraicznymi.
7. Oblicza stosunek dwóch wielkości wyrażonych tą samą jednostką.
8. Sprawdza prawdziwość prostej proporcji.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Sprawdza, czy dana liczba wymierna jest pierwiastkiem równania.
2. Rozwiązuje równanie I stopnia z jedną niewiadomą, np. zawierające nawiasy okrągłe.
3. Przedstawia za pomocą równania sytuację opisaną graficznie.

4. Rozwiązuje typowe zadanie tekstowe z zastosowaniem równań, między innymi z uwzględnieniem wzorów na pola i obwody figur płaskich.
5. Sprawdza czy dana liczba wymierna spełnia nierówność.
6. Rozwiązuje nierówność zawierającą np. nawiasy okrągłe.
7. Przedstawia graficznie rozwiązanie nierówności na osi liczbowej.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Oblicza stosunek danych wielkości wyrażonych w różnych jednostkach.
2. Wskazuje w proporcji wyrazy skrajne i środkowe oraz stosuje warunek prawdziwości proporcji.
3. Rozwiązuje równanie w postaci proporcji.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Przekształca wzory by wyznaczyć dowolną wielkość.
2. Rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem równań, uwzględniające obliczenia procentowe.
3. Rozwiązuje praktyczne zadania tekstowe z zastosowaniem nierówności.
4. Rozwiązuje równanie w postaci proporcji, zawierające np. nawiasy.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Stosuje poznane wiadomości umiejętności w złożonych, nietypowych sytuacjach zadaniowych lub problemach.

VII. Twierdzenie Pitagorasa

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych w układzie współrzędnych.
2. Zaznacza punkty w układzie współrzędnych, mając dane ich współrzędne.
3. Wskazuje trójkąty prostokątne w zbiorze trójkątów.
4. W trójkącie prostokątnym położonym dowolnie na płaszczyźnie wskazuje przyprostokątne i przeciwprostokątną.
5. Zapisuje symbolicznie tezę twierdzenia Pitagorasa.
6. Oblicza długość przeciwprostokątnej, gdy dane są długości przyprostokątnych (liczby naturalne).
7. Rysuje trójkąty prostokątne.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Rysuje układ współrzędnych na płaszczyźnie i nazywa jego osie.
2. Wyodrębni założenie i tezę w twierdzeniach.
3. Konstruuje trójkąt prostokątny, mając dane przyprostokątne.
4. Obliczy długość dowolnego boku trójkąta prostokątnego znając dwie pozostałe długości.
5. Rozwiązuje proste zadania tekstowe z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Dzieli dowolny wielokąt na trójkąty prostokątne.
2. W układzie współrzędnych dobiera tak trzeci wierzchołek, aby otrzymać trójkąt prostokątny.
3. Uzasadnia graficznie twierdzenie Pitagorasa.
4. Obliczy wysokość w dowolnym trójkącie prostokątnym.

5. Rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Konstruuje trójkąt prostokątny, mając długość przeciwprostokątnej i jednej przyprostokątnej.
2. Stosuje twierdzenie Pitagorasa w zadaniach dotyczących czworokątów.
3. Rozwiązuje złożone zadania tekstowe z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Podaje tezę twierdzenia odwrotnego do tw. Pitagorasa.
2. Sprawdza algebraicznie, czy trójkąt jest prostokątny.
3. Odkrywa sposób znajdowania trójkątów pitagorejskich.
4. Rozwiązuje zadania – problemy z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego.

VIII. Graniastosłupy proste

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Wskazuje graniastosłupy wśród wielościanów.
2. Wskazuje wśród graniastosłupów prostopadłościan i sześcián.
3. Wskazuje na modelu krawędzie, wierzchołki i ściany graniastosłupa.
4. Rysuje siatkę prostopadłościanu (sześcián).
5. Oblicza pole powierzchni sześciánu, prostopadłościanu, korzystając z gotowych wzorów.
6. Zna podstawowe jednostki objętości.
7. Oblicza objętość sześciánu i prostopadłościanu, korzystając z gotowych wzorów.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Rysuje siatkę graniastosłupa w skali.
2. Oblicza pole powierzchni dowolnego graniastosłupa prostego w prostych zadaniach o kontekście praktycznym.
3. Oblicza objętość dowolnego graniastosłupa prostego w prostych zadaniach o kontekście praktycznym.

Na ocenę **dobłą** uczeń:

1. Określa własności graniastosłupów prostych.
2. Zamienia jednostki pola i objętości.
3. Rozwiązuje zadanie wymagające przekształcania wzorów na pole powierzchni lub objętość graniastosłupa.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Oblicza pole powierzchni graniastosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa.
2. Rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem wzorów na pole powierzchni i objętość graniastosłupów.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Wyprowadza wzory na pola powierzchni i objętości graniastosłupów.
2. Rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące pól i objętości graniastosłupów, np. podejmuje decyzję, czy można narysować siatkę graniastosłupa przy określonych warunkach.

IX. Elementy statystyki opisowej

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Zbiera dane ze wskazanych źródeł.
2. Segreguje gotowe dane.
3. Zapisuje dane w tabeli lub w postaci diagramu słupkowego.
4. Odczytuje dane z tabel, diagramów i wykresów liniowych, ilustrujących wyniki prostych analiz.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Zbiera samodzielnie dane statystyczne.
2. Odpowie na proste pytania związane z analizą danych przedstawionych w różny sposób.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Znajduje różne źródła informacji.
2. Opracowuje narzędzie zbierania informacji.
3. Przedstawia zebrane dane za pomocą diagramów.
4. Interpretuje wyniki przedstawione w różny sposób.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Formułuje sytuację problemową i określa cel badania statystycznego.
2. Zadaje pytania do gotowych diagramów.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Wykona np. statystyczne zadanie projektowe lub badawcze (sformułuje problem, pytania pośrednie, hipotezy, zaplanuje przebieg badania, stworzy narzędzia badań, zbierze i zapisze dane, uporządkuje je, przedstawi graficznie, zinterpretuje, wyciągnie wnioski, postawi tezę, dokona prezentacji z wykorzystaniem np. multimedialnych).

Klasa II

I. Potęgi i pierwiastki

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Zapisuje liczby z systemu dziesiętnego z zakresie 3000 w systemie rzymskim i odwrotnie.
2. Zaznacza na osi liczbowej liczby o danej wartości bezwzględnej.
3. Wskazuje podstawę i wykładnik potęgi.
4. Wyszukuje potęgę o tym samym wykładniku lub podstawie.
5. Oblicza w pamięci potęgę o wykładniku naturalnym - potęgi liczb całkowitych i prostych ułamków.
6. Oblicza wartość dwuargumentowego wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę o wykładniku naturalnym
7. Stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tym samym wykładniku.
8. Stosuje regułę mnożenia lub dzielenia potęg o tej samej podstawie.
9. Stosuje regułę potęgowania potęgi.
10. Przedstawia iloczyn i iloraz potęg o wykładniku naturalnym w postaci potęgi.
11. Przedstawia potęgę potęgi za pomocą potęgi.
12. Stosuje notację wykładniczą do przedstawiania bardzo dużych liczb.
13. Przekształca proste wyrażenia algebraiczne np. z jedną zmienną z zastosowaniem potęgowania.
14. Oblicza pierwiastek kwadratowy i sześcienny z danej liczby.

15. Określa przybliżoną wartość liczby, przedstawionej za pomocą pierwiastka drugiego lub trzeciego stopnia.
16. Podnosi do potęgi pierwiastek tego samego stopnia co wykładnik potęgi.
17. Wykorzystuje kalkulator do potęgowania i pierwiastkowania.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Porównuje liczby, zapisane w systemie rzymskim.
2. Oblicza wartość bezwzględną, potęgę i pierwiastek kwadratowy i sześcienny dowolnej liczby wymiernej.
3. Stosuje łącznie wzory, dotyczące mnożenia, dzielenia, potęgowania potęgi i pierwiastków do obliczania wartości prostych wyrażeń.
4. Przedstawia potęgę w postaci iloczynu potęg lub ilorazu potęg lub w postaci potęgi.
5. Wyraża za pomocą notacji wykładniczej podstawowe jednostki długości, pola, masy, objętości.
6. Wyłącza czynnik przed znak pierwiastka i włącza czynnik pod znak pierwiastka.
7. Oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu.
8. Wskazuje liczbę najmniejszą i największą w zbiorze liczb zawierających pierwiastki.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Podaje definicję potęgi i pierwiastka.
2. Stosuje łączenie wszystkich twierdzeń, dotyczących potęgowania i pierwiastkowania, obliczając wartości złożonych wyrażeń.
3. Rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem notacji wykładniczej.
4. Szacuje wartość pierwiastka lub potęgi.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Porównuje wartości potęg lub pierwiastków.
2. Porządkuje w ciąg np. rosnący, zbiór potęg lub pierwiastków.
3. Stosuje łączenie wszystkich twierdzeń, dotyczących potęgowania i pierwiastkowania, obliczając wartości złożonych wyrażeń.
4. Usuwa niewymierność z mianownika.
5. Rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem potęg i pierwiastków.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Zapisuje wszystkie wzory z działu Liczby i działania oraz opisuje je poprawnym językiem matematycznym.
2. Oblicza wartości złożonych wyrażeń, wymagających usuwania niewymierności z mianownika.
3. Oszacowuje bez użycia kalkulatora wartości złożonych wyrażeń, zawierających działania na potęgach i pierwiastkach.
4. Rozwiązuje zadania - problemy np. dotyczące znajdowania ostatniej cyfry liczby przedstawionej w postaci potęgi

II. Własności figur płaskich

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Dzieli konstrukcyjnie odcinek i kąt na dwie równe części.
2. Wskazuje na rysunku kąty środkowe oraz łuki, na których są one oparte.
3. Rysuje kąt środkowy.
4. Wskazuje na rysunku proste styczne do okręgu i sieczne okręgu.
5. Rysuje styczną do okręgu oraz sieczną.

6. Wskazuje na rysunku okrąg opisany na trójkącie i wpisany w trójkąt.
7. Rozróżnia nazwy wielokątów foremnych.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Dzieli konstrukcyjnie odcinek i kąt na parzystą ilość części.
2. Oblicza miarę kąta środkowego w zależności od długości łuku, na którym jest oparty.
3. Wykorzystuje własności kąta środkowego do rozwiązywania prostych zadań.
4. Określa wzajemne położenie prostej i okręgu.
5. Wymienia własności stycznej i siecznej na podstawie danego rysunku.
6. Opisuje okrąg na trójkącie i wpisuje okrąg w trójkąt.
7. Oblicza pole pierścienia kołowego i wycinka kołowego.
8. Rysuje wielokąty foremne i określa ich własności.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Rozwiązuje zadania z zastosowaniem własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta.
2. Definiuje kąt środkowy.
3. Konstruuje okrąg opisany na trójkącie oraz wpisuje w trójkąt i opisuje te konstrukcje.
4. Stosuje zależność między wysokością trójkąta równobocznego a promieniem okręgów – wpisanych w trójkąt i opisanych na trójkącie.
5. Stosuje własności wielokątów foremnych do rozwiązywania zadań.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Konstruuje styczną do okręgu i opisuje tę konstrukcję.
2. Rozwiązuje złożone zadania dotyczące: symetralnej odcinka, dwusiecznej kąta, stycznej do okręgu, okręgu opisanego na trójkącie i wpisanego w trójkąt, kąta środkowego oraz wielokątów foremnych.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Stosuje w sytuacjach problemowych poznane wiadomości i umiejętności, związane z pojęciami koła i okręgu.

III. Rachunek algebraiczny

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Rozpoznaje podstawowe wyrażenia algebraiczne.
2. Zapisuje elementarne wyrażenia algebraiczne.
3. Oblicza wartość liczbową prostych wyrażeń algebraicznych.
4. Rozróżnia wyrazy podobne i przeprowadza ich redukcję.
5. Wskazuje wyrazy sumy algebraicznej.
6. Dodaje i odejmuje sumy algebraiczne.
7. Mnoży jednomian przez sumę algebraiczną - proste przypadki.
8. Wyznacza wspólny czynnik wyrazów sumy algebraicznej.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Nazywa i buduje wyrażenia algebraiczne.
2. Zapisuje treść zadania w postaci wyrażenia algebraicznego – proste przypadki.
3. Przekształca proste wyrażenia algebraiczne.
4. Stosuje prawo rozdzielności mnożenia względem dodawania do wyłączania wspólnego czynnika przed nawias.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Nazywa i buduje złożone wyrażenia algebraiczne.
2. Doprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci.

3. Oblicza wartość liczbową złożonych wyrażeń algebraicznych.
4. Dodaje i odejmuje złożone sumy algebraiczne.
5. Przekształca złożone wyrażenia algebraiczne z zastosowaniem mnożenia sumy przez jednomian.
6. Wyłącza przed nawias największy wspólny czynnik wyrazów sumy algebraicznej.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Rozwiązuje złożone zadania tekstowe z zastosowaniem poznanych przekształceń wyrażeń algebraicznych.
2. Mnoży dwie sumy algebraiczne.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Stosuje w sytuacjach problemowych poznane wiadomości i umiejętności, związane z rachunkiem algebraicznym.

IV. Równania, układy równań

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Rozpoznaje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.
2. Sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie.
3. Rozwiązuje proste równania.
4. Sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem układu równań z dwiema niewiadomymi.
5. Rozwiązuje proste układy równań metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników.
6. Układa równanie lub układ równań do elementarnych zadań tekstowych.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Rozwiązuje równania i układy równań, zawierające współczynniki całkowite i nawiasy okrągłe oraz sprawdza poprawność otrzymanego rozwiązania.
2. Rozwiązuje równanie w postaci proporcji.
3. Przekształca nieskomplikowane wzory.
4. Rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne.
5. Układa równanie lub układ równań, prowadzące do rozwiązania typowego zadania praktycznego i rozwiązuje je.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Rozwiązuje równania i układy równań, zawierające współczynniki ułamkowe i nawiasy kwadratowe oraz sprawdza poprawność otrzymanego rozwiązania.
2. Przekształca wzory, stosując twierdzenia o równaniach równoważnych.
3. Stosuje własności wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych w zadaniach tekstowych.
4. Określa zbiór rozwiązań układu równań.
5. Rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem równań i układów równań.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Rozwiązuje złożone równania i układy równań, zawierające min potęgi i pierwiastki oraz sprawdza poprawność otrzymanego rozwiązania
2. Rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów równań.
3. Dobiera równanie do danego równania w celu otrzymania równań o określonym zbiorze

rozwiązań.

4. Rozwiązuje zadania problemowe np.:

Znajdź wszystkie rozwiązania równania $|x| + |y| = 12$ w zbiorze liczb naturalnych

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Stosuje w sytuacjach problemowych poznane wiadomości i umiejętności, związane z rozwiązywaniem równań i układów równań.

V. Symetrie

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Rozpoznaje figury symetryczne względem prostej i względem punktu.
2. Znajduje punkty symetryczne względem prostej i względem punktu.
3. Rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne.
4. Stosuje własności figur symetrycznych w elementarnych zadaniach.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Podaje przykłady figur symetrycznych względem prostej i względem punktu.
2. Rysuje figurę symetryczną do danej względem prostej, która nie ma punktów wspólnych z tą figurą.
3. Rysuje figurę symetryczną do danej względem punktu, który nie należy do tej figury.
4. Podaje przykłady figur osiowosymetrycznych i środkowosymetrycznych.
5. Rysuje oś (osie) symetrii figur osiowosymetrycznych i wskazuje środek symetrii figury środkowosymetrycznej.
6. Odczytuje współrzędne punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych i początku układu współrzędnych.
7. Stosuje własności figur symetrycznych w prostych zadaniach.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Znajduje prostą (punkt), względem której (którego) punkty są symetryczne.
2. Rysuje figurę symetryczną do danej względem prostej, która ma punkty wspólne z tą figurą.
3. Rysuje figurę symetryczną do danej względem punktu, który należy do tej figury.
4. Zapisuje współrzędne punktów symetrycznych względem osi i początku układu współrzędnych.
5. Określa własności figur symetrycznych względem prostej i punktu.
6. Określa liczbę osi symetrii figury i rozstrzyga, czy figura ma środek symetrii.
7. Stosuje własności figur symetrycznych w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

- Uzasadnia, czy punkty są lub nie są symetryczne względem prostej (punktu).
- Rysuje figurę, mającą określoną liczbę osi symetrii lub środek symetrii.
- Wykorzystuje własności symetrii w złożonych zadaniach.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Wykonuje konstrukcje figur symetrycznych względem prostej i względem punktu.
2. Wykorzystuje równania do wyznaczania współrzędnych punktów symetrycznych (symetrii osiowej i środkowej).
3. Wykorzystuje własności symetrii w zadaniach problemowych.

VI Funkcje

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Rozpoznaje funkcje wśród przyporządkowań określonych: grafem, tabelką, słownie, wykresem.
2. Funkcję opisaną słownie przedstawia za pomocą grafu lub tabelki.
3. Rozróżnia argument i wartość funkcji oraz dziedzinę i zbiór wartości funkcji.
4. Sporządza wykres funkcji liczbowej na podstawie tabelki.
5. Interpretuje proste zależności funkcyjne, występujące w sytuacjach praktycznych, przedstawione w postaci wykresów, np. między drogą a prędkością.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Podaje przykłady przyporządkowań, które nie są funkcjami.
2. Funkcję liczbową, opisaną słownie, przedstawia za pomocą wzoru – proste przypadki.
3. Wyznacza wartość funkcji dla danego argumentu oraz dziedzinę i zbiór wartości funkcji.
4. Sporządza wykres funkcji liczbowej, opisaną za pomocą wzoru.
5. Interpretuje proste zależności funkcyjne, występujące w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym, przedstawione w postaci wykresów.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Opisuje słownie funkcję, określoną za pomocą grafu, tabelki, wzoru, wykresu.
2. Uzasadnia, dlaczego przyporządkowanie określone grafem, tabelką lub opisane słownie jest lub nie jest funkcją.
3. Przedstawia za pomocą wzoru funkcję liczbową, opisaną słownie, za pomocą grafu, tabelki lub wykresu i określa jej dziedzinę.
4. Określa monotoniczność funkcji na podstawie wykresu.
5. Interpretuje różne zależności funkcyjne, występujące w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym, przedstawione w postaci wykresów.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Odczytuje z wykresu funkcji przedziały liczbowe, w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne).
2. Odczytuje z wykresu funkcji: miejsce zerowe, dziedzinę, zbiór wartości oraz określa, w jakich przedziałach liczbowych funkcja rośnie, maleje jest stała.
3. Interpretuje różne zależności funkcyjne, występujące w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym, przedstawione w postaci wykresów.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Ustala na podstawie wzoru funkcji dziedzinę.
2. Wykonuje wykres funkcji na podstawie jej własności.
3. Wykorzystuje własności funkcji w zadaniach problemowych.

VII. Graniastosłupy i ostrosłupy

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Wskazuje wśród wielościanów graniastosłupy proste i pochyłe.
2. Wskazuje na modelu lub rysunku krawędzie, wierzchołki, ściany, wysokości i przekątne graniastosłupa.
3. Rysuje odręcznie graniastosłup.
4. Oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa – proste przypadki.
5. Wskazuje wśród wielościanów ostrosłupy.
6. Wskazuje na modelu lub rysunku krawędzie, wierzchołki, ściany i wysokość ostrosłupa.
7. Rysuje odręcznie ostrosłup trójkątny i czworokątny.
8. Wyróżnia ostrosłupy prawidłowe, w tym czworoscian.

9. Rysuje siatkę ostrosłupa trójkątnego i czworokątnego.
10. Oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupa – proste przypadki.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Definiuje czworościan foremny.
2. Rysuje siatkę graniastosłupa i ostrosłupa prawidłowego w skali.
3. Oblicza pole powierzchni oraz objętość graniastosłupa oraz ostrosłupa prawidłowego.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Definiuje graniastosłup i ostrosłup prawidłowy.
2. Rysuje siatkę dowolnego graniastosłupa i ostrosłupa.
3. Zamiany jednostek pola powierzchni i objętości.
4. Rozwiązuje zadanie wymagające przekształcania wzorów na pole powierzchni o objętość graniastosłupa lub ostrosłupa.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Zaznacza na rysunku lub modelu przekroje graniastosłupów i ostrosłupów.
2. Oblicza pole powierzchni graniastosłupa lub ostrosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych.
3. Wyprowadza wzór na pole powierzchni lub objętość czworościanu foremnego

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Wykorzystuje własności graniastosłupów i ostrosłupów w sytuacjach nietypowych.
2. Rozwiązuje zadania, dotyczące obliczania pól i objętości graniastosłupów i ostrosłupów w zadaniach problemowych.

VIII. Elementy statystyki opisowej

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Odczytuje dane z tabeli i diagramów – proste przypadki.
2. Odczytuje dane, przedstawione za pomocą prostych wykresów.
3. Porównuje dane, przedstawione w tabelach, na diagramach i wykresach.
4. Wyszukuje w prasie wyniki opinii publicznej, przedstawione za pomocą tabeli, diagramów lub wykresów.
5. Oblicza średnią arytmetyczną – proste przypadki.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Odczytuje dane z tabeli i diagramów oraz sporządza diagram słupkowy.
2. Odczytuje dane, przedstawione za pomocą pojedynczych wykresów.
3. Wykonuje proste obliczenia, korzystając z danych, zawartych w tabelach, na diagramach i wykresach.
4. Odczytuje i porównuje dane z tablic rozkładu liczebności i tablic częstości.
5. Oblicza średnią arytmetyczną i medianę danych.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Interpretuje dane, przedstawione za pomocą tabel, diagramów i wykresów oraz sporządza diagramy kołowe i wykresy.
2. Odróżnia zmienne jakościowe od ilościowych.
3. Analizuje wyniki dane za pomocą tablic rozkładu liczebności i tablic częstości i przedstawia je na diagramach.
4. Sporządza tablice rozkładu liczebności i tablice częstości.
5. Analizuje wyniki, przedstawione na złożonych wykresach, diagramach lub w tabelach.

6. Sprawnie korzysta z danych, zawartych w roczniku statystycznym.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczniów:

1. Oblicza średnią ważoną, rozstęp i modę.
2. Zbiera, opracowuje, analizuje i prezentuje dane, np. za pomocą histogramu, wykresu.
3. Projektuje narzędzie zbierania informacji, przeprowadza badanie, opracowuje wyniki i prezentuje je w czytelny sposób.

Na ocenę **celującą** uczniów:

III. Planuje, przeprowadza badania na dowolny temat, opracowuje i prezentuje wyniki w dowolny sposób, np. wykorzystując komputer oraz analizuje i wyciąga wnioski.

Klasa III

I. Liczby i działania

Na ocenę **dopuszczającą** uczniów:

1. Wie, co to jest wartość bezwzględna liczby.
2. Wykonuje działania w zbiorze liczb R - proste przypadki.
3. Potęguje liczby naturalne - proste przypadki.
4. Pierwiastkuje liczby naturalne - proste przypadki.

Na ocenę **dostateczną** uczniów:

1. Umie wymienić liczby ze zbioru liczb N , C , W , NW , R .
2. Umie wypisywać elementy zbioru opisanego słownie.
3. Rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną.
4. Wykonuje działania w zbiorze R .
5. Potęguje liczby całkowite.
6. Zna wzory na potęgach.
7. Wykorzystuje wzory na potęgach - proste przypadki.
8. Umie obliczyć potęgę o wykładniku ujemnym.
9. Pierwiastkuje liczby wymierne.
10. Zna wzory na pierwiastkach i potęgach.
11. Wykonuje działania na pierwiastkach i potęgach - proste przypadki.
12. Usuwa niewymierność z mianownika.
13. Włącza czynnik pod znak pierwiastka.

Na ocenę **dobłą** uczniów:

1. Wykonuje trudniejsze działania w zbiorze R .
2. Zna definicję potęgi o wykładniku całkowitym.
3. Wykorzystuje wzory na potęgach w zadaniach.
4. Zna definicję pierwiastka.
5. Włącza czynnik przed znak pierwiastka.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczniów:

1. Zna definicję wartości bezwzględnej i potrafi ją zinterpretować na przykładzie.
2. Rozwiązuje trudniejsze przykłady z wartością bezwzględną.
3. Wykonuje trudne zadania w zbiorze W z wykorzystaniem działań na potęgach i pierwiastkach

6. Rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem procentów.
7. Wykonuje trudniejsze przykłady w zbiorze *W* stosując umiejętności włączania pod znak i wyłączania przed znak pierwiastka
8. Rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem procentów.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Rozwiązuje trudne przykłady zadań z wartością bezwzględną.
2. Wykonuje zadania z wykorzystaniem potęg o wykładniku wymiernym.

II. Rachunek algebraiczny

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Nazywa proste wyrażenia algebraiczne
2. Wyszukuje jednomiany.
3. Wie, co to jest suma algebraiczna
4. Oblicza wartość liczbową prostych wyrażeń algebraicznych.
5. Zapisuje proste wyrażenia algebraiczne.
6. Rozróżnia wyrazy podobne.
7. Wskazuje wyrazy sumy algebraicznej.
8. Mnoży jednomian przez prostą sumę algebraiczną.
9. Zna wzory skróconego mnożenia.
10. Wskazuje liczby niewymierne.
11. Redukuje wyrazy podobne w sytuacjach typowych.
12. Mnoży proste sumy algebraiczne przez siebie.
13. Stosuje wzory skróconego mnożenia w sytuacjach typowych.
14. Rozkłada sumę algebraiczną na czynniki, wyciągając wspólny czynnik przed nawias

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Wykonuje redukcję wyrazów podobnych.
2. Doprowadza do najprostszej postaci złożone wyrażenia algebraiczne.
3. Przedstawia rozwiązanie zadania tekstowego za pomocą wyrażenia algebraicznego
4. Usuwa niewymierność z mianownika.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Stosuje metody grupowania wyrazów i przekształcania na iloczyn z wykorzystaniem wzorów skróconego mnożenia.
2. Doprowadza rozbudowane wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci.
3. Oblicza wartości liczbowe w rozbudowanych wyrażeniach algebraicznych, również z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia, potęg i pierwiastków.
4. Przedstawia rozwiązanie zadania tekstowego za pomocą wyrażenia algebraicznego
5. Usuwa niewymierność z mianownika za pomocą wzorów skróconego mnożenia.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Potrafi dobrać metodę i zastosować ją podczas przedstawiania sumy algebraicznej w postaci iloczynowej w sytuacjach problemowych
2. Rozwiązuje problemowe zadania tekstowe z wykorzystaniem wyrażeń algebraicznych

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Rozwiązuje zadania problemowe z podzielności liczb.

III. Równania i nierówności

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Zna pojęcia: niewiadoma, równanie, nierówność.
2. Zdefiniuje pojęcie równania i nierówności 1 stopnia z jedną niewiadomą
3. Poda przykłady równań i nierówności 1 stopnia z jedną niewiadomą
4. Rozumie pojęcia: rozwiązanie równania, rozwiązanie nierówności
5. Rozwiązuje proste równania i nierówności 1 stopnia z jedną niewiadomą
6. Potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania, nierówności 1 stopnia z jedną niewiadomą.
7. Układa równanie do prostego zadania tekstowego
8. Rozumie pojęcia równań równoważnych.
9. Potrafi rozwiązywać równania i nierówności 1 stopnia z jedną niewiadomą

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Definiuje pojęcia: równania równoważne, nierówności równoważne.
2. Rozwiązuje równania i nierówności 1 stopnia z jedną niewiadomą zawierające nawiasy okrągłe.
3. Układa równanie lub nierówność do typowego zadania tekstowego
4. Zmienia znak nierówności przy mnożeniu lub dzieleniu obu stron przez liczbą ujemną
5. Interpretuje zbiór rozwiązań nierówności na osi liczbowej
6. Sprawdza poprawność otrzymanego rozwiązania.
7. Zna własności proporcji.
8. Oblicza proste równania w postaci proporcji.
9. Rozwiązuje równania i nierówności z zastosowaniem mnożenia sum algebraicznych
10. Potrafi zastosować równania i nierówności do rozwiązywania zadań tekstowych o prostej konstrukcji
11. Rozwiązuje równania i nierówności 1 stopnia z jedną niewiadomą z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Zna algorytm rozwiązywania równań i nierówności 1 stopnia z jedną niewiadomą
2. Rozróżnia równania i nierówności równoważne.
3. Rozwiązuje równania i nierówności 1 stopnia z jedną niewiadomą zawierające nawiasy kwadratowe i współczynniki ułamkowe
4. Układa równanie i nierówność do bardziej złożonego zadania tekstowego.
5. Układa treść zadania do podanego równania i nierówności.
6. Rozwiązuje równania i nierówności z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia
7. Wskazuje zbiory liczb spełniające lub nie spełniające nierówności.
8. Przekształca proste wzory stosując twierdzenia o równaniach równoważnych.
9. Stosuje własności wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych w zadaniach tekstowych
10. Potrafi zastosować równania i nierówności do rozwiązywania zadań tekstowych o złożonych zależnościach

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Rozumie związek między postacią równania a liczbą rozwiązań równania.
2. Rozwiązuje rozbudowane równania i nierówności zawierające potęgi i pierwiastki, wykorzystując wzory skróconego mnożenia
3. Wyznacza dowolną niewiadomą z równania - przekształca dowolne wzory.
4. Układa równanie i nierówność do złożonego i nietypowego zadania z treścią.
5. Potrafi zastosować równania i nierówności do rozwiązywania zadań tekstowych o złożonych zależnościach

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną lub z parametrem.

IV. Funkcje

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Rysuje wykres funkcji liniowej $y = ax + b$, $a, b \in \mathbb{C}$, $x \in \mathbb{R}$.
2. Oblicza miejsce zerowe funkcji $y = ax + b$, $a, b \in \mathbb{C}$, $x \in \mathbb{R}$.
3. Określa monotoniczność funkcji $y = ax + b$, $x \in \mathbb{R}$.
4. Oblicza ze wzoru punkty przecięcia się wykresu funkcji z osiami x i y .
5. Sprawdza ze wzoru, które z podanych punktów należą do wykresu funkcji
6. Rozróżnia na podstawie tabelki i prostych zadań tekstowych wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne.
7. Zna warunek równoległości prostych.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Odczytuje z wykresu dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, a dla jakich ujemne.
- Rysuje wykres funkcji liniowej $y = ax + b$ o podanej dziedzinie np. $x > 2$.
- Pisze wzór funkcji liniowej równoległej do danej i przechodzącej przez podany punkt
- Rozwiązuje proste zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Oblicza ze wzoru funkcji liniowej wartości dodatnie i ujemne funkcji.
2. Rysuje wykres funkcji mając dane punkt i wzór np. $y = 2x + b$, $x \in \mathbb{R}$.
3. Sporządza wykres funkcji określonej dla kilku funkcji w podanych przedziałach.
4. Potrafi obliczyć współczynnik proporcjonalności.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Oblicza pola figur w układzie współrzędnych.
2. Pisze wzór funkcji liniowej mając podane dwa punkty.
3. Rozwiązuje trudniejsze zadania z proporcjonalności z zastosowaniem wzorów z fizyki

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Rozwiązuje zadania problemowe dotyczące różnych funkcji.

V. Układy równań:

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Zna terminy: równanie 1 stopnia z dwiema niewiadomymi, układ dwóch równań 1 stopnia z dwiema niewiadomymi
2. Rozumie pojęcie rozwiązania układu dwóch równań 1 stopnia z dwiema niewiadomymi
3. Zna rodzaje układów równań ze względu na liczbę rozwiązań.
4. Zna metody rozwiązywania układów równań z dwiema niewiadomymi
5. Rozwiązuje metodą podstawiania układ równań - proste przypadki.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Rozwiązuje metodą przeciwnych współczynników układ równań - proste przypadki
2. Rozwiązuje przybliżoną metodą graficzną układ równań - proste przypadki.
3. Sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań.
4. Przyporządkowuje nazwy: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny układom o określonej liczbie rozwiązań

5. Określi liczbę rozwiązań układu równań z dwiema niewiadomymi na podstawie interpretacji geometrycznej
6. Rozwiąże dowolną metodą układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi

Na ocenę dobrą uczeń:

1. Dobierze równanie do danego równania, w celu otrzymania określonego układu równań
2. Rozwiąże dowolną metodą układy równań o bardziej skomplikowanej budowie, zawierające nawiasy, współczynniki ułamkowe

Na ocenę bardzo dobrą uczeń:

1. Ułoży treść zadania do podanego układu równań
2. Rozwiąże układy równań zawierające wzory skróconego mnożenia
3. Ułoży układ równań do nietypowych zadań tekstowych.

Na ocenę celującą uczeń:

1. Rozwiązuje układy równań z parametrem.

VI. Elementy statystyki opisowej

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

- Poda przykłady doświadczeń losowych.
- Wykona doświadczenie losowe np. rzut monetą i wyniki zapisze w tabeli
- Odczyta dane statystyczne prezentowane w tabeli, na wykresie i na diagramie.
- Zna pojęcie średniej arytmetycznej, mody, mediany i rozstępu
- Oblicza średnią arytmetyczną, modę, medianę i rozstęp.
- Rozumie pojęcie liczebności.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Podaje definicję doświadczenia losowego.
2. Sporządza wykresy i diagramy słupkowe.
3. Zna pojęcie częstości.
4. Oblicza częstość i sporządza tabelę częstości.
5. Rozróżnia losowanie ze zwracaniem i losowanie bez zwracania.

Na ocenę **dobłą** uczeń:

1. Sporządza diagram kołowy i procentowy kołowy
2. Rozróżnia cechę jakościową od ilościowej.
3. Odczytuje z wykresów przedziały wzrostu i spadku i dokonuje analizy.
4. Potrafi na podstawie wykresu sporządzić diagram kołowy (również kołowy procentowy)

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Podaje wnioski na podstawie analizy różnych sytuacji.
2. Podaje możliwe wyniki doświadczeń.
3. Projektuje prostą ankietę, przeprowadza ją, opracowuje wyniki i prezentuje w czytelny sposób

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Planuje i projektuje badania na dowolny temat, przeprowadza je, opracowuje i prezentuje wyniki w dowolny sposób, analizuje i wyciąga wnioski.

VII. Figury płaskie

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Klasyfikuje trójkąty ze względu na boki oraz kąty.
2. Oblicza wysokość lub podstawę ze wzoru na pole dowolnego trójkąta
3. Rozróżnia kąty zewnętrzne i wewnętrzne trójkąta.
4. Potrafi obliczyć brakujący kąt w trójkącie.
5. Stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości przyprostokątnej i przeciwprostokątnej w trójkącie prostokątnym
6. Zna własności czworokątów.
7. Wskazuje wśród wielokątów, wielokąty wypukłe i wklęsłe.
8. Potrafi ze wzorów obliczyć pole lub obwód figur płaskich
9. Oblicza miarę stopniową kąta wpisanego i środkowego opartego na danym łuku.
10. Zna podstawowe twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych
11. Potrafi wykreślić sieczną i styczną do okręgu przechodzącą przez punkt leżący na okręgu
12. Oblicza pole i obwód koła.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Potrafi obliczyć ze wzoru na pole trójkąta równobocznego np. długość boku lub wysokość
2. Potrafi zastosować w zadaniach twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa np. sprawdzić, czy trójkąt jest prostokątny
3. Potrafi obliczyć w układzie współrzędnych odległość punktu od początku układu współrzędnych.
4. Konstrukcyjnie kreśli odcinek o długości np. c = korzystając z twierdzenia Pitagorasa.
5. Potrafi przekształcić proste wzory geometryczne
6. Oblicza promień okręgu opisanego i wpisanego w kwadrat.
7. Potrafi obliczyć liczbę przekątnych w wielokącie wypukłym.
8. Oblicza miarę stopniową kąta wewnętrznego wielokąta foremnego.
9. Potrafi przedstawić wzajemne położenie dwóch okręgów.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Rozwiąże proste zadanie geometryczne z wykorzystaniem wzorów na pole i obwód koła.
2. Oblicza odległość między dwoma punktami w układzie współrzędnych.
3. Rozwiąże zadania geometryczne na zastosowanie twierdzenia Pitagorasa w czworokątach
4. Stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w układzie współrzędnych
5. Potrafi konstrukcyjnie wykreślić z twierdzenia Pitagorasa np. odcinek c =
6. Rozwiązuje zadania geometryczne wykonując przekształcenia wzorów w zadaniach nietypowych
7. Konstruuje odcinki z wykorzystaniem ślimaka Teodora
8. Potrafi rozwiązywać zadania z geometrii wykorzystując związki miarowe w trójkącie prostokątnym o kątach 30° i 60° .

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Rozwiązuje zadania nietypowe, korzystając ze wszystkich poznanych wzorów i własności figur
2. Potrafi skonstruować figury o podanej długości boku np. a ($3-$), gdy dany jest odcinek a .
3. Oblicza pola figur złożonych np. z okręgów lub innych figur płaskich.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Rozwiązuje zadania problemowe np. obliczanie długości przekątnej w figurach złożonych

VIII. Proporcjonalność odcinków

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Dzieli konstrukcyjnie odcinek na parzystą liczbę równych części stosując symetralną odcinka.
2. Dzieli konstrukcyjnie odcinek na nieparzystą liczbę równych części.
3. Rozróżnia wyrazy stosunku dwóch odcinków.
4. Zna odpowiedź na pytanie, czy stosunek długości dwóch odcinków zależy od wyboru jednostki miary tych odcinków
5. Dzieli konstrukcyjnie odcinek w danym stosunku.
6. Potrafi sformułować twierdzenie Talesa.
7. Wyszuka założenie i tezę w twierdzeniu Talesa.
8. Wskaże na ramionach kąta przeciętych prostymi równoległymi odcinki proporcjonalne
9. Ułoży proporcję mając odcinki na ramionach kąta przeciętych prostymi równoległymi
10. Potrafi sformułować twierdzenie odwrotne do Talesa.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Rozumie pojęcie stosunku dwóch odcinków.
2. Uzasadnia na przykładach odpowiedź na pytanie, czy stosunek długości dwóch odcinków zależy od wyboru jednostki miary tych odcinków.
3. Dzieli konstrukcyjnie odcinek w danym stosunku.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Mając dany odcinek a buduje odcinki o długości np. $1,25a$ itp.
2. Oblicza obwód i pole czworokątów, gdy dany jest stosunek długości jego boków.
3. Stosuje twierdzenie Talesa do obliczania długości odcinków utworzonych na ramionach kąta przeciętych prostymi równoległymi
4. Mając dane odcinki a, b, c , konstruuje odcinek x taki że, np.
5. Stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa w typowych zadaniach.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Uzasadni poprawność konstrukcji podziału odcinka na nieparzystą liczbę równych części
2. Stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa w złożonych zadaniach.
3. Mając dane odcinki a, b, c , konstruuje odcinek x taki że, np. $x =$

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Mając dany odcinek a, b konstruuje odcinek np. $x =$
2. Rozwiązuje problemowe zadania tekstowe wykorzystując twierdzenia Talesa

IX. Podobieństwo figur

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Zna pojęcie figur podobnych.
2. Wskazuje figury podobne.
3. Zna pojęcie skali podobieństwa.
4. Wskazuje figury przystające.
5. Rysuje figury podobne.
6. Dzieli odcinek konstrukcyjnie na parzystą liczbę równych części.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Wskazuje skalę podobieństwa w konkretnych przykładach.
2. Dzieli konstrukcyjnie odcinek na nieparzystą liczbę równych części.
3. Zna cechy podobieństwa trójkątów.
4. Wyznacza stosunki boków w figurach podobnych.

5. Zapisze za pomocą równania stosunki długości odpowiadających sobie boków w figurach podobnych
6. Oblicza długości boków figur podobnych przy podanej skali i wymiarach danych figur.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Konstruuje figury podobne.
2. Oblicza skalę podobieństwa mając dane długości boków danej figury.
3. Oblicza skalę podobieństwa mając dane obwody figur podobnych.
4. Stosuje podobieństwo trójkątów w prostych zadaniach rachunkowych.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Oblicza skalę podobieństwa mając dane pola figur podobnych.
2. Oblicza pole figury podobnej przy podanej skali i wymiarach danej figury podobnej
3. Wykorzystuje własności podobieństwa trójkątów w zadaniach rachunkowych.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Konstruuje i rozwiązuje zadania problemowe wykorzystując własności figur podobnych

X. Jednokładność figur

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

2. Zna pojęcie figur jednokładnych.
3. Wskazuje figury jednokładne.
4. Wskazuje środek jednokładności.
5. Zna pojęcie skali jednokładności.
6. Wskazuje odpowiadające sobie boki i kąty w figurach jednokładnych.
7. Określa rodzaj jednokładności na podstawie danej skali.
8. Rysuje figurę pomniejszając ją lub powiększając całkowitą liczbę razy w skali dodatniej

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Rozróżnia figury w jednokładności prostej i odwrotnej.
2. Konstruuje figurę w jednokładności, gdy jej środek leży poza figurą.
3. Konstruuje figury w jednokładności prostej.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Wykreśla środek jednokładności figur.
2. Oblicza skalę jednokładności w konkretnych przykładach.
3. Konstruuje figury w jednokładności, jeżeli środek leży wewnątrz figury.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Wykorzystuje własności jednokładności figur w zadaniach rachunkowych.
2. Znajduje obrazy danej figury w wyniku kilkakrotnych przekształceń w jednokładności

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Rozwiązuje zadania problemowe wykorzystując własności jednokładności figur.

XI. Graniastosłupy i ostrosłupy

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Wskazuje wśród wielościanów graniastosłupy prawidłowe i pochyłe.
2. Nazywa graniastosłupy trójkątne i czworokątne.
3. Wskazuje na modelu przekątną graniastosłupa i jego przekrój.
4. Rozróżnia na rysunku kąt liniowy i kąt dwuścienny.
5. Definiuje czworościan foremny.

6. Identyfikuje przekroje ostrosłupa.
7. Oblicza pole powierzchni dowolnego prawidłowego graniastosłupa i ostrosłupa
8. Oblicza objętość dowolnego prawidłowego graniastosłupa i ostrosłupa.
9. Rysuje siatkę graniastosłupa w zadanej skali.
10. Rysuje siatkę ostrosłupa w zadanej skali.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Definiuje graniastosłup prawidłowy.
2. Potrafi narysować przekątną i przekrój dowolnego graniastosłupa.
3. Definiuje ostrosłup prawidłowy.
4. Wyznacza spadek wysokości dowolnego ostrosłupa.
5. Oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa stosując przekształcenia wzorów
6. Oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupa stosując przekształcenia wzorów
7. Dokonuje zamiany jednostek pola powierzchni i objętości np.:
 $1\text{m}^2 = 10000\text{cm}^2$, $1\text{m}^3 = 1000000\text{cm}^3$

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa z zastosowaniem poznanych twierdzeń i własności figur.
2. Oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupa z zastosowaniem poznanych twierdzeń i własności figur.
3. Dokonuje zamiany jednostek objętości ($1 = 1\text{dm}^3$).

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Określa stosunek pól powierzchni i objętości graniastosłupów podobnych, gdy dana jest skala podobieństwa
2. Określa stosunek pól powierzchni i objętości ostrosłupa podobnego, gdy dana jest skala podobieństwa

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące pola i objętości graniastosłupów i ostrosłupów

XII. Bryły obrotowe

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

1. Wskazuje wśród przedmiotów życia codziennego bryły obrotowe.
2. Wskazuje przekroje brył obrotowych.
3. Wskazuje wśród brył walec, stożek i kulę.
4. Wskazuje na modelu tworzącą stożka i jego wysokość.
5. Oblicza pole powierzchni walca, stożka i kuli stosując dane wzory.
6. Oblicza objętość walca, stożka i kuli stosując dane wzory.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

1. Rysuje bryłę obrotową powstałą przez obrót podstawowych figur płaskich.
2. Rozróżnia przekrój poprzeczny od przekroju osiowego walca i stożka.
3. Wyznacza kąt rozwarcia stożka.
4. Definiuje sferę.
5. Oblicza pole powierzchni walca, stożka i kuli stosując przekształcenia wzorów.
6. Oblicza objętość walca, stożka i kuli stosując przekształcenia wzorów.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

1. Potrafi narysować siatkę walca i stożka.
2. Definiuje walec, stożek i kulę.
3. Oblicza pole powierzchni walca, stożka i kuli z zastosowaniem poznanych twierdzeń i własności tych brył.
4. Oblicza objętość walca, stożka i kuli z zastosowaniem poznanych twierdzeń i własności tych brył.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

1. Wyprowadza wzór na obliczanie pola powierzchni i objętości walca.
2. Wyprowadza wzór na obliczanie pola powierzchni i objętości stożka.
3. Oblicza stosunek objętości kul o różnych promieniach.

Na ocenę **celującą** uczeń:

1. Rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące pola powierzchni i objętości brył obrotowych