

Wymagania edukacyjne klasa 8

Lp.	Temat lekcji	Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
1.	Diagramy i wykresy	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną zestawu liczb • oblicza średnią arytmetyczną w prostych zadaniach 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje sposób zbierania danych • zapisuje i porządkuje dane (np. wyniki ankiety) • opracowuje dane (np. wyniki ankiety) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dobiera sposoby prezentacji wyników np. ankiety • interpretuje wyniki zadania pod względem wpływu zmiany danych na wynik
4.	Czy statystyka mówi prawdę	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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” 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
7.	Liczby na osi liczbowej	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaznacza na osi liczbowej liczby naturalne i całkowite, ułamki zwykłe i dziesiętne • odczytuje liczby naturalne i całkowite, ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej • zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak $x < 5$ lub $x \geq -2,5$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje warunek, który spełniają liczby zaznaczone na osi w postaci przedziału jednostronnie nieskończonego • podaje najmniejszą lub największą liczbę całkowitą należącą lub nienależącą do danego zbioru
8.	Wyrażenia algebraiczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<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

			<ul style="list-style-type: none"> • przekształca skomplikowane wzory geometryczne i fizyczne
11.	Własności kątów	<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 (w prostych zadaniach) • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych 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)
12.	Kąty – zadania	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, wykorzystując równania liniowe 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, w których wynik ma postać wyrażenia algebraicznego
13.	Twierdzenie matematyczne i jego dowód	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w formie „jeżeli..., to...” • odróżnia przykład od dowodu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w dowolny sposób • przeprowadza proste dowody geometryczne z wykorzystaniem miar kątów • uzasadnia nieprawdziwość hipotezy, podając kontrprzykład
14.	Nierówność trójkąta	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy istnieje trójkąt o danych bokach • na podstawie odległości między punktami ocenia, czy leżą one na jednej prostej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przy danych długościach dwóch boków trójkąta określa zakres możliwej długości trzeciego boku
15.	Figury przystające	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia figury przystające • rozwiązuje proste zadania związane z przystawianiem wielokątów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia przystawanie lub brak przystawania figur (w trudniejszych zadaniach)
16.	Cechy przystawania trójkątów	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje cechy przystawania trójkątów do sprawdzania, czy dane trójkąty są przystające 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ocenia przystawanie trójkątów (w bardziej skomplikowanych zadaniach)
17.	Przystawanie trójkątów w dowodach twierdzeń	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odróżnia definicję od twierdzenia • analizuje dowody prostych twierdzeń • wybiera uzasadnienie zdania spośród kilku podanych możliwości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowody, w których z uzasadnionego przez siebie przystawania trójkątów wyprowadza dalsze wnioski
18.	Wielokąty foremne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje wielokąty foremne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rysuje wielokąty foremne za pomocą cyrkla i kątomierza

		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta foremnego • rozwiązuje proste zadania, wykorzystując podział sześciokąta foremnego na trójkąty równoboczne 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując własności wielokątów foremnych
19.	Graniastosłupy	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje graniastosłupy • podaje liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupów • wskazuje krawędzie i ściany równoległe w graniastosłupach • rozróżnia graniastosłupy proste i pochyłe • rozpoznaje graniastosłupy prawidłowe • rozwiązuje proste zadania dotyczące graniastosłupów • odróżnia przekątną graniastosłupa od przekątnej podstawy i przekątnej ściany bocznej • oblicza długość przekątnej ściany graniastosłupa 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące graniastosłupów • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności związane z przekątnymi graniastosłupa
20.	Objętość graniastosłupa	<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
21.	Pole powierzchni graniastosłupa	<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
22.	Ostrosłupy	<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 dotyczące ostrosłupów • odczytuje dane z rysunku rzutu ostrosłupa • rozwiązuje proste zadania na obliczanie odcinków w ostrosłupach 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące ostrosłupów • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości odcinków w ostrosłupach
23.	Objętość ostrosłupa	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza objętość ostrosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości • oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza objętość ostrosłupa (w nietypowych przypadkach) • rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania objętości ostrosłupa

		<ul style="list-style-type: none"> • zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości • rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania objętości ostrosłupa 	
24.	Pole powierzchni ostrosłupa	<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
25.	Graniastosłupy i ostrosłupy – zadania	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza objętość graniastosłupa i ostrosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości • oblicza objętość graniastosłupa i ostrosłupa prawidłowego • zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości • rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa i ostrosłupa • oblicza pole powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa • oblicza pole powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa na podstawie danych opisanych na siatce 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia objętość graniastosłupa i ostrosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego • rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa i ostrosłupa • posługuje się różnymi siatkami graniastosłupów i ostrosłupów; porównuje różne siatki tej samej bryły • rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych
26.	Bryły – zadania	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza w prostych przypadkach objętości oraz pola powierzchni brył powstałych z połączenia graniastosłupów i ostrosłupów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
27.	Liczby wymierne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje i odczytuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) • rozróżnia liczby przeciwne i liczby odwrotne • oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej • zamienia ułamek zwykły na ułamek dziesiętny okresowy • zaokrągla ułamki dziesiętne • rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem cech podzielności • rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone • rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze • wykonuje działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące liczb zapisanych w systemie rzymskim • zaznacza na osi liczbowej liczby spełniające podane warunki • porównuje liczby wymierne zapisane w różnych postaciach • wyznacza cyfrę znajdującą się na podanym miejscu po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym liczby • rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem cech podzielności

		<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
28.	Praktyczna matematyka	<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 • rozwiązuje proste zadania na obliczenia pieniężne 	<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 i czasu
29.	Procenty	<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
30.	Potęgi	<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
31.	Pierwiastki	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pierwiastki kwadratowe i sześciennie • szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego • upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na pierwiastkach • włącza liczby pod znak pierwiastka • wyłącza liczby spod znaku pierwiastka • porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną (proste przykłady) 	<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 arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną (trudniejsze przykłady)
32.	Wyrażenia algebraiczne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • redukuje wyrazy podobne • dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując redukcji wyrazów podobnych • mnoży sumy algebraiczne przez jednomian oraz mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przekształca skomplikowane wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do najprostszej postaci • zapisuje treść wieloetapowych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych

		<ul style="list-style-type: none"> • przekształca proste wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do najprostszej postaci • oblicza wartości prostych wyrażeń algebraicznych • zapisuje treść prostych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych 	
33.	Równania, proporcjonalność prosta	<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 • 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>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą • rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym zadania z obliczeniami procentowymi • przekształca wzory, aby wyznaczyć daną wielkość • rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego
34.	Figury płaskie	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków • rozwiązuje zadania na obliczanie pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, także w sytuacjach praktycznych • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem cech przystawiania trójkątów • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa • oblicza miary kątów wierzchołkowych, przyległych i naprzemianległych • oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta • rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności wielokątów foremnych • oblicza w układzie współrzędnych pola figur w przypadkach, gdy długości odcinków można odczytać bezpośrednio z kratki • znajduje środek odcinka w układzie współrzędnych • oblicza długość odcinka w układzie współrzędnych 	<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 przystawianie trójkątów • uzasadnia równość pól trójkątów • prowadzi dowody z wykorzystaniem miar kątów i przystawiania trójkątów
35.	Bryły	<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 i ostrosłupów 	<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

36.	Statystyka i prawdopodobieństwo	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
37.	Sposoby rozwiązywania zadań	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znajduje różne rozwiązania tego samego zadania
38.	Długość okręgu	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania na obliczanie długości okręgu • rozwiązuje proste zadania na obliczanie promienia i średnicy okręgu • oblicza wartość wyrażeń zawierających liczbę π 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości okręgu • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości okręgu w sytuacji praktycznej
39.	Pole koła	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole figury z uwzględnieniem pola koła • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie pola koła w sytuacji praktycznej
40.	Długość okręgu i pole koła – zadania	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przybliżoną wartość odpowiedzi w zadaniach z kontekstem praktycznym • rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu i pola koła 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje wieloetapowe zadanie na obliczanie obwodu i pola koła w sytuacjach praktycznych • oblicza pole i obwód figury powstałej z kół o różnych promieniach
41.	Oś symetrii i środek symetrii	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje osie symetrii figury • rozpoznaje wielokąty osiowosymetryczne • rozpoznaje wielokąty środkowosymetryczne • wskazuje środek symetrii w wielokątach foremnych • uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała oś symetrii 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znajduje punkt symetryczny do danego względem danej osi • podaje liczbę osi symetrii figury • uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała środek symetrii
42.	Symetralna odcinka i dwusieczna kąta	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje symetralną odcinka • rozwiązuje proste zadania, wykorzystując własności symetralnej • rozpoznaje dwusieczną kąta 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem własności symetralnej • rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta