

Matematyka z kluczem

Wymagania edukacyjne z matematyki

Klasa 8

Zespół Oświatowy im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Krześlinie



Wymagania programowe

ROZDZIAŁ I. STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO

Temat lekcji	Wymagania edukacyjne
Diagramy i wykresy	<p><i>dopuszczający</i></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 <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach oraz na diagramach i wykresach • odczytuje wartości z wykresu, wartość największą, wartość najmniejszą <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • tworzy tabele, diagramy i wykresy <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawiska przedstawione w tekstach, tabelach oraz na diagramach i wykresach, określając przebieg <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje dane przedstawione na nietypowych wykresach i diagramach
Średnia arytmetyczna	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną zestawu liczb <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną w prostych zadaniach <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • porządkuje dane i oblicza medianę <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną i medianę, korzystając z danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie • oblicza średnią arytmetyczną w sytuacjach złożonych <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania problemowe dotyczące średniej arytmetycznej i mediany
Zbieranie i porządkowanie danych	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje sposób zbierania danych <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje i porządkuje zebrane dane (np. wyniki ankiety), przedstawia je w postaci diagramu słupkowego liczbowego i kwadratowego procentowego <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opracowuje dane w postaci tabeli, diagramu słupkowego liczbowego/procentowego, kołowego procentowego (np. wyniki ankiety) <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • dobiera sposoby prezentacji wyników, np. ankiety <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje wyniki zadania pod względem wpływu zmiany danych na wynik
Czy statystyka mówi prawdę	<p><i>dopuszczający</i></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 <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ocenia poprawność wnioskowania w przykładach typu „ponieważ każdy, kto spowodował wypadek, mył ręce, to znaczy, że mycie rąk jest przyczyną wypadków” <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ocenia, czy wybrana postać diagramu lub wykresu jest dostatecznie czytelna i nie będzie wprowadzać w błąd

	<p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • tworząc diagramy słupkowe, grupuje dane w przedziały o jednakowej szerokości <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje informacje, dokonuje analizy i wyciąga wnioski z trudniejszych nietypowych przedstawień danych statystycznych
Proste doświadczenia losowe	<p><i>dopuszczający</i></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 <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych • oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, również w przypadkach wymagających zastosowania reguł mnożenia i dodawania <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje w obliczeniach prawdopodobieństwa wiadomości z innych działów matematyki (np. liczba oczek będąca liczbą pierwszą) <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń określonych przez kilka warunków <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące prostych doświadczeń losowych

ROZDZIAŁ II. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA

Temat lekcji	Wymagania edukacyjne
Liczby na osi liczbowej	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zaznacza na osi liczbowej liczby naturalne i całkowite, ułamki zwykłe i dziesiętne <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje liczby naturalne i całkowite, ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak, np. $x < 5$ lub $x \geq -2,5$ <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje warunek, który spełniają liczby zaznaczone na osi w postaci przedziału jednostronnie nieskończonego <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje najmniejszą lub największą liczbę całkowitą należącą lub nienależącą do danego zbioru
Wyrażenia algebraiczne	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje wyrazy podobne • wyodrębnia wyrazy w sumie algebraicznej • redukuje wyrazy podobne • mnoży sumę algebraiczną przez proste wyrażenie algebraiczne • oblicza wartości liczbowe dwudziałaniowych wyrażeń algebraicznych <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych • oblicza wartości liczbowe różnych wyrażeń algebraicznych <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych <p><i>bardzo dobry</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w bardziej skomplikowanych przypadkach) <i>celujący</i> • zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w nietypowych przypadkach)
Mnożenie sum algebraicznych	<p><i>dopuszczający</i> mnoży dwumian przez dwumian <i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia iloczyn sum algebraicznych w najprostszej postaci • wyprowadza proste wzory na pole i obwód figury na podstawie rysunku • zapisuje rozwiązania prostych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych <i>dobry</i> • mnoży trzy czynniki będące dwumianami lub trójmianami • stosuje zasady mnożenia dwumianu przez dwumian w wyrażeniach arytmetycznych zawierających pierwiastki <i>bardzo dobry</i> • zapisuje rozwiązania trudniejszych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych i je upraszcza <i>celujący</i> • wyprowadza trudniejsze wzory na pole i obwód figury oraz objętość bryły na podstawie rysunku lub tekstu
Rozwiązywanie równań	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje skomplikowane równania liniowe • sprawdza, czy podana liczba jest rozwiązaniem równania <i>dostateczny</i> • 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 <i>dobry</i> • rozwiązuje równania, które po przekształceniach sprowadzają się do równań liniowych • rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe (także dotyczące procentów) za pomocą równań liniowych <i>bardzo dobry</i> • rozwiązuje skomplikowane równania liniowe wymagające mnożenia sum algebraicznych i redukcji wyrazów podobnych oraz zawierających ułamki • rozwiązuje złożone zadania tekstowe za pomocą równań liniowych <i>celujący</i> • przekształca skomplikowane wzory geometryczne, fizyczne i inne.

ROZDZIAŁ III. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

Temat lekcji	Wymagania edukacyjne
Własności kątów	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>dostateczny</i> • korzysta z własności prostych równoległych, zwłaszcza stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych (w prostych zadaniach)

	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych <i>dobry</i> • rozwiązuje różne zadania z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych, jednostronnych i naprzemianległych <i>bardzo dobry</i> • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, jednostronnych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych <i>celujący</i> • oblicza miary kątów różnych wielokątów w nietypowych sytuacjach • przeprowadza dowody geometryczne
Kąty – zadania	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie kąta i jego budowę, potrafi nazywać kąty, • stosuje rodzaje kątów: wypukłe (zerowe, proste, ostre i rozwarte, półpełne, pełne) i wklęsłe <i>dostateczny</i> • rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, wykorzystując również równania liniowe <i>dobry</i> • rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, w których wynik ma postać wyrażenia algebraicznego <i>bardzo dobry</i> • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem własności kątów <i>celujący</i> • przeprowadza dowody geometryczne
Twierdzenie matematyczne i jego dowód	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w formie „jeżeli..., to...” • odróżnia przykład od dowodu <i>dostateczny</i> • przekształca zdania do postaci twierdzenia w formie „jeżeli..., to...” <i>dobry</i> • rozróżnia założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w dowolny sposób • przeprowadza samodzielnie proste dowody geometryczne z wykorzystaniem miar kątów <i>bardzo dobry</i> • przeprowadza samodzielnie dowody geometryczne z wykorzystaniem miar kątów • uzasadnia nieprawdziwość hipotezy, podając kontrprzykład <i>celujący</i> • samodzielnie przeprowadza różne dowody z geometrii płaskiej i przestrzennej oraz arytmetyki
Nierówność trójkąta	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy istnieje trójkąt o danych bokach <i>dostateczny</i> • na podstawie odległości między punktami ocenia, czy leżą one na jednej prostej <i>dobry</i> • stosuje nierówność trójkąta w rozwiązywaniu różnych zadań tekstowych <i>bardzo dobry</i> • przy danych długościach dwóch boków trójkąta określa zakres możliwej długości trzeciego boku <i>celujący</i> • przeprowadza dowody matematyczne z zastosowaniem nierówności trójkąta

ROZDZIAŁ IV. WIELOKĄTY

Temat lekcji	Wymagania edukacyjne
Figury przystające	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rozróżnia figury przystające rysuje figury przystające do danej <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania związane z przystawianiem wielokątów <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe związane z przystawianiem wielokątów powołując się na definicję figur przystających <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia przystawanie lub brak przystawiania figur (w trudniejszych zadaniach) <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia przystawanie lub brak przystawiania figur w sytuacjach problemowych
Cechy przystawiania trójkątów	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> stosuje cechy przystawiania trójkątów do sprawdzania, czy dane trójkąty są przystające (tylko cecha bbb) <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> stosuje cechy przystawiania trójkątów do sprawdzania, czy dane trójkąty są przystające (wszystkie poznane cechy) <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem cech przystawiania trójkątów, dobiera odpowiednią cechę <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ocenia przystawianie trójkątów (w bardziej skomplikowanych zadaniach) <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ocenia przystawianie trójkątów w problemowych sytuacjach zadaniowych
Przystawianie trójkątów w dowodach twierdzeń	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> odróżnia definicję od twierdzenia wybiera uzasadnienie zdania spośród kilku podanych możliwości <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje dowody prostych twierdzeń <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza proste dowody matematyczne dotyczące przystawiania trójkątów <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowody, w których z uzasadnionego przez siebie przystawiania trójkątów wyprowadza dalsze wnioski <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza skomplikowane dowody matematyczne
Wielokąty foremne	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje wielokąty foremne oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta foremnego (ze wzoru) oraz sumę kątów wewnętrznych danego wielokąta <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania, wykorzystując podział sześciokąta foremnego na trójkąty równoboczne <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rysuje wielokąty foremne za pomocą cyrkla i kątomierza <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując własności wielokątów foremnych (kąt, bok, przekątne) <p><i>celujący</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania problemowe wykorzystując własności wielokątów foremnych oraz poznane wzory
--	---

ROZDZIAŁ V. GEOMETRIA PRZESTRZENNA

Temat lekcji	Wymagania edukacyjne
Poznajemy graniastosłupy	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje graniastosłupy proste • podaje liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian różnych graniastosłupów • wskazuje krawędzie i ściany równoległe w graniastosłupach prostych • rozróżnia graniastosłupy proste i pochyłe • rozpoznaje graniastosłupy prawidłowe • wskazuje wysokość graniastosłupa prostego <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zna definicje wyżej wymienionych brył • rozwiązuje proste zadania dotyczące graniastosłupów (liczba krawędzi, ścian, wierzchołków) • odróżnia przekątną graniastosłupa od przekątnej podstawy i przekątnej ściany bocznej <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza długość przekątnej ściany graniastosłupa <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące różnych graniastosłupów <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności związane z przekątnymi graniastosłupa
Objętość graniastosłupa	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na objętość graniastosłupa (w tym prostopadłościanu i sześcianu), stosuje odpowiednie symbole • oblicza objętość graniastosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza objętość graniastosłupa prawidłowego • zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości • rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje typowe zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa <p><i>bardzo dobry</i></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 <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące obliczania objętości graniastosłupa w sytuacjach problemowych (także dowodach)
Pole powierzchni graniastosłupa	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na pole powierzchni graniastosłupa (w tym prostopadłościanu i sześcianu), stosuje odpowiednie symbole • rysuje co najmniej jedną siatkę danego graniastosłupa • oblicza pole powierzchni graniastosłupa na podstawie danych opisanych na siatce <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa prawidłowego <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się różnymi siatkami graniastosłupów; porównuje różne siatki tej samej bryły <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące obliczania pola powierzchni

	<p>graniastosłupa</p> <ul style="list-style-type: none"> • zamienia jednostki objętości <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje problemowe zadania dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa (także dowody)
Poznajemy ostrosłupy	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje ostrosłupy • podaje liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupów • rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe • rozpoznaje czworościan i czworościan foremny • wskazuje wysokość i spodek wysokości ostrosłupa <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania dotyczące ostrosłupów (liczb ścian, krawędzi, wierzchołków) • odczytuje dane z rysunku rzutu ostrosłupa • rozwiązuje proste zadania na obliczanie odcinków w ostrosłupach <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje typowe zadania na obliczanie odcinków w ostrosłupach z zamianą jednostek objętości <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące ostrosłupów • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie długości odcinków w ostrosłupach <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje problemowe zadania na obliczanie długości odcinków w ostrosłupach
Objętość ostrosłupa	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na objętość ostrosłupa, stosuje odpowiednie symbole • oblicza objętość ostrosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego • zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości • rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania objętości ostrosłupa <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje typowe zadania tekstowe dotyczące obliczania objętości ostrosłupa <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza objętość ostrosłupa (w nietypowych przypadkach) • rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe dotyczące obliczania objętości ostrosłupa <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje problemowe zadania tekstowe dotyczące obliczania objętości ostrosłupa
Pole powierzchni ostrosłupa	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na pole powierzchni ostrosłupa, stosuje odpowiednie symbole • rysuje co najmniej jedną siatkę danego ostrosłupa • oblicza pole powierzchni ostrosłupa na podstawie danych opisanych na siatce <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania pola powierzchni ostrosłupa <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje typowe zadania tekstowe dotyczące obliczania pola powierzchni ostrosłupa <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się różnymi siatkami ostrosłupów; porównuje różne siatki tej samej bryły

	<p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe dotyczące obliczania pola powierzchni ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych • przedstawia pole powierzchni ostrosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje nietypowe siatki ostrosłupa • rozwiązuje problemowe zadania tekstowe dotyczące obliczania pola powierzchni ostrosłupa
Graniastosłupy i ostrosłupy – zadania	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza objętość graniastosłupa i ostrosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości • oblicza pole powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa na podstawie danych opisanych na siatce <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza objętość graniastosłupa i ostrosłupa • zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości • rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa prawidłowego <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza typowe zadania tekstowe dotyczące pola powierzchni i objętości graniastosłupa i ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia objętość graniastosłupa i ostrosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego • rozwiązuje wieloetapowe zadania dotyczące obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupa i ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje problemowe zadania dotyczące obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupa i ostrosłupa
Bryły – zadania	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza w prostych przypadkach objętości oraz pola powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza w prostych przypadkach objętości oraz pola powierzchni brył powstałych z połączenia graniastosłupów i ostrosłupów <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza w typowych przypadkach objętość i pole powierzchni różnych brył <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza w złożonych przypadkach pola powierzchni i objętość różnych brył • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie objętości oraz pola powierzchni ostrosłupa i graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole powierzchni brył platońskich • oblicza w złożonych przypadkach pola powierzchni i objętość nietypowych brył

ROZDZIAŁ VI. POWTÓRZENIE WIADOMOŚCI ZE SZKOŁY PODSTAWOWEJ

Temat lekcji	Wymagania edukacyjne
Liczby wymierne	<p><i>dopuszczający</i></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

	<ul style="list-style-type: none"> • zamienia ułamek zwykły na ułamek dziesiętny okresowy • zaokrągla ułamki dziesiętne • rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone • rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze • wykonuje działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych <i>dostateczny</i> • rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem cech podzielności • 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 • porównuje liczby wymierne zapisane w różnych postaciach <i>dobry</i> • rozwiązuje zadania dotyczące liczb zapisanych w systemie rzymskim • zaznacza na osi liczbowej liczby spełniające podane warunki • wyznacza cyfrę znajdującą się na podanym miejscu po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym liczby <i>bardzo dobry</i> • rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem cech podzielności i własności liczb <i>celujący</i> • rozwiązuje problemowe zadania, w tym na dowodzenie, z zastosowaniem własności liczb i cech podzielności
Praktyczna matematyka	<p><i>dopuszczający</i></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 • powiększa i pomniejsza rysunki w podanej skali • rozwiązuje proste zadania na obliczenia pieniężne <i>dostateczny</i> • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem skali • rozwiązuje proste zadania na obliczanie drogi, prędkości i czasu <i>dobry</i> • rozwiązuje typowe zadania tekstowe z wykorzystaniem ww. pojęć <i>bardzo dobry</i> • rozwiązuje wieloetapowe zadania z wykorzystaniem lat przestępnych i zwykłych • rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem skali • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczenia pieniężne i związane z czasem • rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie drogi, prędkości i czasu <i>celujący</i> • przeprowadza dowody matematyczne z wykorzystaniem pojęć z tematu lekcji
Procenty - powtórzenie	<p><i>dopuszczający</i></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 (proste przypadki) • odczytuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych <i>dostateczny</i> • stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania zadań tekstowych w kontekście praktycznym (podwyżki lub obniżki danej wielkości) • interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych <i>dobry</i> • rozwiązuje typowe zadania tekstowe dotyczące obliczeń procentowych, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości, także z wykorzystaniem wyrażeń algebraicznych

	<p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania zadań tekstowych o podwyższonym stopniu trudności w kontekście praktycznym <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowody matematyczne z wykorzystaniem pojęcia procentu
Potęgi - powtórzenie	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza potęgi liczb wymiernych • upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na potęgach (jedno- lub dwudziałaniowe) • zna pojęcie notacji wykładniczej • zapisuje liczby w notacji wykładniczej (z wykładnikiem naturalnym) • zapisuje notację wykładniczą w postaci ułamka dziesiętnego (z wykładnikiem naturalnym) <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje różne liczby w notacji wykładniczej oraz zamienia notację wykładniczą w postać liczby (o wykładniku całkowitym) • rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem notacji wykładniczej • zna i stosuje wszystkie własności potęgowania do upraszczania wyrażeń <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje wieloetapowe działania na potęgach, również z wykorzystaniem wiadomości z geometrii • zapisuje wyniki do zadań w postaci notacji wykładniczej <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności potęgowania do rozwiązywania nietypowych zadań tekstowych • rozwiązuje zadania tekstowe o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem notacji wykładniczej <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności potęgowania do rozwiązywania problemów matematycznych
Pierwiastki - powtórzenie	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pierwiastki kwadratowe i sześciennie • upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na pierwiastkach (jedno- dwudziałaniowe) • włącza liczby pod znak pierwiastka • wyłącza liczby spod znaku pierwiastka • porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą naturalną (proste przykłady) <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza przybliżone wartości pierwiastka kwadratowego • upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na pierwiastkach • włącza liczby pod znak pierwiastka (w trudniejszych zadaniach) • wyłącza liczby spod znaku pierwiastka (w trudniejszych zadaniach) • dodaje i odejmuje wyrażenia z pierwiastkami • usuwa niewymierność z mianownika (z pierwiastkiem kwadratowym) • porównuje wyrażenia z pierwiastkami <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego • porządkuje wyrażenia z pierwiastkami • stosuje własności pierwiastków do rozwiązywania zadań tekstowych • usuwa niewymierność z mianownika (z pierwiastkiem sześciennym) <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania na pierwiastkach w trakcie rozwiązywania nietypowych zadań tekstowych • wykonuje działania na skomplikowanych przykładach zawierających pierwiastki <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności pierwiastkowania do rozwiązywania problemów matematycznych oraz do przeprowadzania dowodów

<p>Wyrażenia algebraiczne</p>	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • redukuje wyrazy podobne • dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, dokonując również redukcji wyrazów podobnych • mnoży sumy algebraiczne przez jednomian oraz mnoży dwumian przez dwumian, dokonując redukcji wyrazów podobnych • oblicza wartości prostych wyrażeń algebraicznych <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przekształca proste wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do najprostszej postaci • zapisuje treść prostych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych • oblicza wartości różnych wyrażeń algebraicznych <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przekształca wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do najprostszej postaci (również z dzieleniem sumy algebraicznej przez jednomian) • zapisuje treść zadań tekstowych z różnych działów matematyki w postaci wyrażeń algebraicznych <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje treść wieloetapowych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych • przekształca skomplikowane wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do najprostszej postaci <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania problemów i zadań matematycznych z różnych działów matematyki
<p>Równania, proporcjonalność prosta</p>	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania • rozwiązuje proste równania liniowe • ocenia, czy wielkości są wprost proporcjonalne • wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań, w tym zadania z obliczeniami procentowymi • stosuje podział proporcjonalny (w prostych zadaniach) • przekształca proste wzory, aby wyznaczyć daną wielkość <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą • przekształca wzory, aby wyznaczyć daną wielkość • rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą • rozwiązuje różne zadania tekstowe z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym zadania z obliczeniami procentowymi • rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem równań oraz podziału proporcjonalnego
<p>Figury płaskie</p>	<p><i>dopuszczający</i></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 • zna i stosuje w prostych przypadkach twierdzenie Pitagorasa

	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza miary kątów wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających i naprzemianległych • oblicza miary kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta • oblicza w układzie współrzędnych pola figur w przypadkach, gdy długości odcinków można odczytać bezpośrednio z kratki <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem cech przystawiania trójkątów • rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności wielokątów foremnych (dot. kątów i boków) • znajduje środek odcinka w układzie współrzędnych • oblicza długość odcinka w układzie współrzędnych • oblicza pola ww. wielokątów w sytuacjach praktycznych <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola figur w układzie współrzędnych, dzieląc figury na części lub uzupełniając je • uzasadnia przystawianie trójkątów • uzasadnia równość pól trójkątów • rozwiązuje typowe zadania tekstowe z zastosowaniem wzorów na pola wielokątów (stosuje podział figury lub dorysowanie odpowiedniej części) <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności na obliczanie pól wielokątów, 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 • stosuje wzór na długość odcinka w układzie współrzędnych w różnych zadaniach <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • prowadzi dowody z wykorzystaniem miar kątów, przystawiania trójkątów i pól wielokątów
Bryły - powtórzenie	<p><i>dopuszczający</i></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 ze wzoru objętości oraz pole powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów (proste przypadki) • zna i stosuje jednostki objętości <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości różnych graniastosłupów i ostrosłupów <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje typowe zadania tekstowe na obliczanie pól powierzchni i objętości różnych graniastosłupów i ostrosłupów, również w kontekście praktycznym <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące obliczania objętości oraz pól powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów, w tym w sytuacjach praktycznych <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • poznaną wiedzę i umiejętności stosuje do rozwiązywania problemów matematycznych
Statystyka i prawdopodobieństwo	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje dane z tabeli, wykresu, diagramu słupkowego i kołowego • oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w prostych przypadkach • określa zdarzenia: pewne, możliwe i niemożliwe • oblicza średnią arytmetyczną ciągu liczb <p><i>dostateczny</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną na podstawie diagramu/tabeli • wyznacza medianę • przedstawia dane na diagramie słupkowym liczbowym i kwadratowym procentowym <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia (w trudniejszych zadaniach) • interpretuje dane przedstawione na wykresie, diagramie procentowym słupowym i kołowym • stosuje pojęcie średniej arytmetycznej do rozwiązywania różnych zadań tekstowych <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • w trudnej sytuacji zadaniowej odpowiada na pytania na podstawie wykresu • rozwiązuje złożone zadania dotyczące średniej arytmetycznej oraz prawdopodobieństwa <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • poznana wiedzę i umiejętności stosuje do rozwiązywania problemów matematycznych
Sposoby rozwiązywania zadań	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stwierdza, że zadania można rozwiązać wieloma różnymi sposobami • opisuje sposoby rozpoczęcia rozwiązania zadania (np. sporządzenie rysunku czy tabeli, wypisanie danych, wprowadzenie niewiadomej) i stosuje je nawet wtedy, gdy nie jest pewien, czy potrafi rozwiązać zadanie do końca <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania tekstowe <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje rozwiązanie złożonego zadania tekstowego, • rozwiązuje typowe zadania tekstowe o treściach zaczerpniętych z życia codziennego <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje bardziej złożone zadania tekstowe <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • znajduje różne rozwiązania tego samego zadania

ROZDZIAŁ VII. KOŁA I OKRĘGI. SYMETRIE

Temat lekcji	Wymagania edukacyjne
Długość okręgu	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste przykłady na obliczanie długości okręgu, mając daną długość promienia lub średnicy • oblicza wartość wyrażeń zawierających liczbę π <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania na obliczanie promienia i średnicy okręgu • wie, kiedy w miejsce stałej π należy podstawić jej przybliżoną wartość (potrafi to wykonać) <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje różne zadania tekstowe na obliczanie długości okręgu oraz długości promienia/średnicy okręgu <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie długości okręgu w sytuacji praktycznej <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory do rozwiązania nietypowych zadań matematycznych
Pole koła	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole koła (w prostych przypadkach), mając daną długość promienia lub średnicy <p><i>dostateczny</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza długość promienia/średnicy koła przy danym polu • oblicza obwód koła przy danym polu • oblicza pole koła przy danym obwodzie <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole figury z uwzględnieniem pola koła • rozwiązuje różne zadania tekstowe z wykorzystaniem wzorów na pole i obwód koła <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie pola koła w sytuacji praktycznej <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory do rozwiązania nietypowych zadań matematycznych
Długość okręgu i pole koła – zadania	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przybliżoną wartość odpowiedzi w zadaniach z kontekstem praktycznym <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania tekstowe na obliczanie pola pierścienia kołowego • rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu i pola koła <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole i obwód figury powstałej z kół o różnych promieniach • oblicza pole pierścienia kołowego o danych średnicach <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje wieloetapowe zadanie na obliczanie obwodu i pola koła w sytuacjach praktycznych <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory do rozwiązania nietypowych zadań matematycznych
Oś symetrii i środek symetrii	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje osie symetrii figury • rozpoznaje wielokąty osiowosymetryczne • rozpoznaje wielokąty środkowosymetryczne <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje środek symetrii w wielokątach foremnych • uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała oś symetrii • znajduje punkt symetryczny do danego względem danej osi lub danego środka symetrii <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • znajduje odcinek i trójkąt do danego względem danej osi lub danego środka symetrii • podaje liczbę osi symetrii figury • uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała środek symetrii (również w układzie współrzędnych) <p><i>bardzo dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcie środka i osi symetrii w czasie rozwiązywania nietypowych zadań tekstowych z geometrii <p><i>celujący</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcie środka i osi symetrii w trakcie rozwiązywania problemowych zadań matematycznych
Symetralna odcinka i dwusieczna kąta	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje symetralną odcinka • rozpoznaje dwusieczną kąta <p><i>dostateczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania, wykorzystując własności symetralnej • konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta <p><i>dobry</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem własności symetralnej • rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta

	<ul style="list-style-type: none"> • dzieli odcinek na równe części, np. na 4, na 8, na 16 itd. lub w podanym stosunku <i>bardzo dobry</i> • stosuje pojęcie symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta do rozwiązywania nietypowych zadań tekstowych, również w kontekście praktycznym <i>celujący</i> • stosuje pojęcie symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w trakcie przeprowadzania dowodów matematycznych
--	--

ROZDZIAŁ VIII. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Temat lekcji	Wymagania edukacyjne
Reguła mnożenia	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • w prostej sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru (proste przykłady) <i>dostateczny</i> • stosuje regułę mnożenia (w prostych przypadkach) • prostą sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem <i>dobry</i> • stosuje regułę mnożenia (w trudniejszych przypadkach) <i>bardzo dobry</i> • wieloetapową sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem • w sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru <i>celujący</i> • rozwiązuje skomplikowane zadania tekstowe
Zastosowania reguły mnożenia	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje, kiedy zastosować regułę dodawania, a kiedy regułę mnożenia <i>dostateczny</i> • stosuje reguły dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia np. dwóch przypadków <i>dobry</i> • rozwiązuje zadania nie trudniejsze niż: ile jest możliwych wyników losowania liczb dwucyfrowych o różnych cyfrach <i>bardzo dobry</i> • rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem reguły dodawania i mnożenia <i>celujący</i> • stosuje reguły dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia wielu przypadków
Obliczanie prawdopodobieństwa	<p><i>dopuszczający</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach polegających na losowaniu jednego elementu <i>dostateczny</i> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń dla dwukrotnego losowania, jeśli oczekiwanymi wynikami jest para, np. liczb <i>dobry</i> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów (ze zwracaniem lub bez zwracania) <i>bardzo dobry</i> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na losowaniu kilku elementów • stosuje wiedzę i umiejętności w nietypowych zadaniach tekstowych <i>celujący</i> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach z zastosowaniem reguły dodawania i mnożenia

Kombinatoryka a prawdopodobieństwo	<i>dopuszczający</i> <ul style="list-style-type: none">• rozróżnia losowanie bez zwracania i losowanie ze zwracaniem <i>dostateczny</i> <ul style="list-style-type: none">• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów <i>dobry</i> <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje różne zadania tekstowe na obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na losowaniu czy wybieraniu dwóch elementów <i>bardzo dobry</i> <ul style="list-style-type: none">• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na losowaniu kilku elementów <i>celujący</i> <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe dotyczące różnych doświadczeń losowych
---	---