

PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA Z MATEMATYKI W KLASIE ÓSMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH

Program nauczania: Matematyka z kluczem, program zgodny z nową podstawą programową

Nr dopuszczenia: 875/4/2017

Autorzy: Marcin Braun, Agnieszka Mańkowska, Małgorzata Paszyńska, Jerzy Janowicz, Wojciech Babiański, Ewa Szymkiewicz, Karolina Wej

Liczba godzin nauki w tygodniu: 4

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 144

Podręczniki i książki pomocnicze wydane przez Nową Erę: • Matematyka z kluczem 8-część 1 i część 2

Podręcznikowa wersja, Marcin Braun, Agnieszka Mańkowska, Małgorzata Paszyńska, Nowa Era 2018

Matematyka z kluczem 8 . Podręcznikowa wersja, Marcin Braun, Agnieszka Mańkowska, Małgorzata Paszyńska, Nowa Era 2018

Matematyka z kluczem 8. Zeszyty ćwiczeń. Marcin Braun, Agnieszka Mańkowska, Małgorzata Paszyńska, Nowa Era 2018

Matematyka z kluczem 8. Podręcznik. Wersja dla nauczyciela, Marcin Braun, Agnieszka Mańkowska, Małgorzata Paszyńska, Nowa Era 2018

Matematyka z kluczem 8.Zbiór zadań, Marcin Braun, Agnieszka Mańkowska, Małgorzata Paszyńska, Nowa Era 2018

Wymagania na poszczególne oceny szkolne:

ocena dopuszczająca

ocena dostateczna – wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną,

ocena dobra – wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą ,

ocena bardzo dobra – wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą,

ocena celująca– wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą i celującą .

WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ (uczeń)	WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ (uczeń)	WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRA (uczeń)	WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ (uczeń)	WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ (uczeń)
STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO				
- odczytuje dane przedstawione w tekstach, tabelach i na diagramach - interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i prostych wykresach - odczytuje wartości z wykresu, w szczególności wartość największą i najmniejszą - oblicza średnią arytmetyczną zestawu liczb - oblicza średnią arytmetyczną w prostej sytuacji zadaniowej - planuje sposób zbierania danych - zapisuje i porządkuje dane (np. wyniki ankiety) - opracowuje dane, np. wyniki ankiety - 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” - przeprowadza proste doświadczenia losowe - oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych.	- odczytuje dane przedstawione w tekstach, tabelach i na diagramach - interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i prostych wykresach - odczytuje wartości z wykresu, w szczególności wartość największą i najmniejszą - oblicza średnią arytmetyczną zestawu liczb - oblicza średnią arytmetyczną w prostej sytuacji zadaniowej - planuje sposób zbierania danych - zapisuje i porządkuje dane (np. wyniki ankiety) - opracowuje dane, np. wyniki ankiety - 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” - przeprowadza proste doświadczenia losowe - oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych.	- interpretuje dane przedstawione na nietypowych wykresach - tworzy tabele, diagramy, wykresy - opisuje przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i wykresach zjawiska, określając przebieg zmiany wartości danych - oblicza średnią arytmetyczną w nietypowej sytuacji - porządkuje dane i oblicza medianę - korzystając z danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie, oblicza średnią arytmetyczną i medianę - rozwiązuje trudniejsze zadania na temat średniej arytmetycznej - dobiera sposoby prezentacji wyników (np. ankiety) - interpretuje wyniki zadania pod względem wpływu zmiany danych na wynik - tworząc diagramy słupkowe, grupuje dane w przedziały o jednakowej szerokości - 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	- interpretuje dane przedstawione na nietypowych wykresach - tworzy tabele, diagramy, wykresy - opisuje przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i wykresach zjawiska, określając przebieg zmiany wartości danych - oblicza średnią arytmetyczną w nietypowej sytuacji - porządkuje dane i oblicza medianę - korzystając z danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie, oblicza średnią arytmetyczną i medianę - rozwiązuje trudniejsze zadania na temat średniej arytmetycznej - dobiera sposoby prezentacji wyników (np. ankiety) - interpretuje wyniki zadania pod względem wpływu zmiany danych na wynik - tworząc diagramy słupkowe, grupuje dane w przedziały o jednakowej szerokości - 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	• umie analizować informacje odczytane z różnych skomplikowanych diagramów • umie przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów • umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów • umie wykorzystywać informacje w praktyce • umie interpretować informacje odczytane z wykresu • umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNAANIA				
-zapisuje wyniki 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 i porządkuje jednomiany -wyodrębnia jednomiany z sumy algebraicznej -redukuje wyrazy podobne -mnoży sumę algebraiczną przez jednomian -mnoży dwumian przez dwumian -przedstawia iloczyn w najprostszej postaci -wyprowadza proste wzory na pole i obwód figury na podstawie rysunku	-zapisuje wyniki 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 i porządkuje jednomiany -wyodrębnia jednomiany z sumy algebraicznej -redukuje wyrazy podobne -mnoży sumę algebraiczną przez jednomian -mnoży dwumian przez dwumian -przedstawia iloczyn w najprostszej postaci -wyprowadza proste wzory na pole i obwód figury na podstawie rysunku	-zapisuje wyniki 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) -stosuje zasady mnożenia dwumianu przez dwumian w wyrażeniach arytmetycznych zawierających pierwiastki -wyprowadza trudniejsze wzory na pole, obwód figury i objętość bryły na podstawie rysunku -zapisuje rozwiązania trudniejszych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych -mnoży trzy czynniki będące dwumianami lub trójmianami -rozwiązuje skomplikowane równania liniowe -rozwiązuje skomplikowane równania liniowe wymagające mnożenia sum algebraicznych i redukcji wyrazów podobnych oraz zawierających ułamki -rozwiązuje równania liniowe, które po przekształceniach sprowadzają się do równań liniowych -rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe (także dotyczące procentów) za pomocą równań liniowych -przekształca skomplikowane wzory geometryczne i fizyczne	- zapisuje wyniki 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) -stosuje zasady mnożenia dwumianu przez dwumian w wyrażeniach arytmetycznych zawierających pierwiastki -wyprowadza trudniejsze wzory na pole, obwód figury i objętość bryły na podstawie rysunku -zapisuje rozwiązania trudniejszych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych -mnoży trzy czynniki będące dwumianami lub trójmianami -rozwiązuje skomplikowane równania liniowe -rozwiązuje skomplikowane równania liniowe wymagające mnożenia sum algebraicznych i redukcji wyrazów podobnych oraz zawierających ułamki -rozwiązuje równania liniowe, które po przekształceniach sprowadzają się do równań liniowych -rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe (także dotyczące procentów) za pomocą równań liniowych -przekształca skomplikowane wzory geometryczne i fizyczne	•umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń •umie przekształcać wyrażenia algebraiczne •umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych •umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych •stosuje wzory skróconego mnożenia •umie rozwiązać równanie •umie przekształcić wzór •umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań

FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

-stosuje pojęcia kątów: prostych, ostrych i rozwartych (w prostych zadaniach) -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 -rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów z wykorzystaniem równań liniowych -wskazuje założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w formie „jeżeli..., to...” -odróżnia przykład od dowodu -sprawdza, czy istnieje trójkąt o danych bokach -na podstawie odległości między punktami ocenia, czy leżą one na jednej prostej	-stosuje pojęcia kątów: prostych, ostrych i rozwartych (w prostych zadaniach) -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 -rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów z wykorzystaniem równań liniowych -wskazuje założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w formie „jeżeli..., to...” -odróżnia przykład od dowodu -sprawdza, czy istnieje trójkąt o danych bokach -na podstawie odległości między punktami ocenia, czy leżą one na jednej prostej	-rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych -oblicza kąty trójkąta w nietypowych sytuacjach -rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, w których wynik ma postać wyrażenia algebraicznego -rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, w których wynik ma postać wyrażenia algebraicznego -rozdzieli założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w dowolny sposób -przeprowadza proste dowody geometryczne z wykorzystaniem miar kątów -uzasadnia nieprawdziwość hipotezy, podając kontrprzykład -przy danych długościach dwóch boków trójkąta określa zakres możliwych długości trzeciego boku	-rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych -oblicza kąty trójkąta w nietypowych sytuacjach -rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, w których wynik ma postać wyrażenia algebraicznego -rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, w których wynik ma postać wyrażenia algebraicznego -rozdzieli założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w dowolny sposób -przeprowadza proste dowody geometryczne z wykorzystaniem miar kątów -uzasadnia nieprawdziwość hipotezy, podając kontrprzykład -przy danych długościach dwóch boków trójkąta określa zakres możliwych długości trzeciego boku	•umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów •umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów w wielokątach •umie przeprowadzić dowody różnych twierdzeń i własności
--	--	---	---	--

WIELOKĄTY				
-rozróżnia figury przystające -rozwiązuje proste zadania związane z przystawianiem wielokątów - stosuje cechy przystawiania trójkątów do sprawdzania, czy dane trójkąty są przystające -odróżnia definicję od twierdzenia -analizuje dowody prostych twierdzeń -wybiera uzasadnienie zdania spośród kilku podanych możliwości -rozpoznaje wielokąty foremne -oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta foremnego -rozwiązuje proste zadania, wykorzystując podział sześciokąta foremnego na trójkąty równoboczne	-rozróżnia figury przystające -rozwiązuje proste zadania związane z przystawianiem wielokątów - stosuje cechy przystawiania trójkątów do sprawdzania, czy dane trójkąty są przystające -odróżnia definicję od twierdzenia -analizuje dowody prostych twierdzeń -wybiera uzasadnienie zdania spośród kilku podanych możliwości -rozpoznaje wielokąty foremne -oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta foremnego -rozwiązuje proste zadania, wykorzystując podział sześciokąta foremnego na trójkąty równoboczne	- uzasadnia przystawanie lub brak przystawiania figur (w trudniejszych przypadkach) - ocenia przystawanie trójkątów (w bardziej skomplikowanych zadaniach) - przeprowadza dowody, w których z uzasadnionego przez siebie przystawiania trójkątów wyprowadza dalsze wnioski -rysuje wielokąty foremne za pomocą cyrkla i kątomierza -rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując własności wielokątów foremnych	- uzasadnia przystawanie lub brak przystawiania figur (w trudniejszych przypadkach) - ocenia przystawanie trójkątów (w bardziej skomplikowanych zadaniach) - przeprowadza dowody, w których z uzasadnionego przez siebie przystawiania trójkątów wyprowadza dalsze wnioski -rysuje wielokąty foremne za pomocą cyrkla i kątomierza -rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując własności wielokątów foremnych	•umie rozwiązywać różne zadania konstrukcyjne •umie uzasadniać przystawanie trójkątów w nietypowych zadaniach •umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi •umie skonstruować różne wielokąty foremne
GEOMETRIA PRZESTRZENNA				
-rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy -wskazuje liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian w graniastosłupach i ostrosłupach -wskazuje krawędzie i ściany równoległe w graniastosłupach -rozróżnia graniastosłupy proste i pochyłe -rozpoznaje graniastosłupy prawidłowe -rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe, czworościan i czworościan foremny -wskazuje spodek wysokości ostrosłupa -rozpoznaje ostrosłupy proste i prawidłowe -rozwiązuje proste zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów -odróżnia przekątną graniastosłupa od przekątnej podstawy i przekątnej ściany bocznej -oblicza długość przekątnej ściany graniastosłupa	-rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy -wskazuje liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian w graniastosłupach i ostrosłupach -wskazuje krawędzie i ściany równoległe w graniastosłupach -rozróżnia graniastosłupy proste i pochyłe -rozpoznaje graniastosłupy prawidłowe -rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe, czworościan i czworościan foremny -wskazuje spodek wysokości ostrosłupa -rozpoznaje ostrosłupy proste i prawidłowe -rozwiązuje proste zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów -odróżnia przekątną graniastosłupa od przekątnej podstawy i przekątnej ściany bocznej -oblicza długość przekątnej ściany graniastosłupa	-rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów -rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z przekątnymi graniastosłupa - oblicza długość przekątnej graniastosłupa -przedstawia objętość graniastosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego -rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek -posługuje się różnymi siatkami graniastosłupów, porównuje różne siatki tej samej bryły - rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych - rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie odcinków w ostrosłupach -wyznacza objętość ostrosłupa w nietypowych przypadkach	-rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów -rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z przekątnymi graniastosłupa - oblicza długość przekątnej graniastosłupa -przedstawia objętość graniastosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego -rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek -posługuje się różnymi siatkami graniastosłupów, porównuje różne siatki tej samej bryły - rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych - rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie odcinków w ostrosłupach -wyznacza objętość ostrosłupa w nietypowych przypadkach	umie kreślić siatki i rzuty równoległe nietypowych graniastosłupów i ostrosłupów •umie wykorzystać wiedzę z różnych dziedzin do rozwiązywania zadań praktycznych, •umie obliczać pola powierzchni i objętości brył złożonych z różnych wielościanów •umie rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem poznanej wiedzy do obliczania pól powierzchni i objętości nietypowych wielościanów

-oblicza objętość graniastosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości -oblicza objętość graniastosłupa prawidłowego -zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości -rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek -rysuje co najmniej jedną siatkę danego graniastosłupa -oblicza pole powierzchni graniastosłupa przy danej wysokości i danym polu podstawy -oblicza pole powierzchni graniastosłupa na podstawie danych opisanych na siatce -oblicza wysokość ostrosłupa (w prostych przypadkach) -odczytuje dane z rysunku rzutu ostrosłupa -rozwiązuje proste zadania tekstowe na obliczanie odcinków w ostrosłupach -oblicza objętość ostrosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości -oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego -zamienia jednostki objętości -rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek -rysuje co najmniej jedną siatkę danego ostrosłupa -oblicza pole powierzchni ostrosłupa przy danej wysokości i danym polu podstawy -oblicza pole powierzchni ostrosłupa na podstawie danych opisanych na siatce - oblicza objętość i pole powierzchni brył powstałych z połączenia graniastosłupów i ostrosłupów (w prostych przypadkach)	-oblicza objętość graniastosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości -oblicza objętość graniastosłupa prawidłowego -zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości -rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek -rysuje co najmniej jedną siatkę danego graniastosłupa -oblicza pole powierzchni graniastosłupa przy danej wysokości i danym polu podstawy -oblicza pole powierzchni graniastosłupa na podstawie danych opisanych na siatce - oblicza wysokość ostrosłupa (w prostych przypadkach) -odczytuje dane z rysunku rzutu ostrosłupa -rozwiązuje proste zadania tekstowe na obliczanie odcinków w ostrosłupach -oblicza objętość ostrosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości -oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego -zamienia jednostki objętości -rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek -rysuje co najmniej jedną siatkę danego ostrosłupa -oblicza pole powierzchni ostrosłupa przy danej wysokości i danym polu podstawy -oblicza pole powierzchni ostrosłupa na podstawie danych opisanych na siatce - oblicza objętość i pole powierzchni brył powstałych z połączenia graniastosłupów i ostrosłupów (w prostych przypadkach)	-rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek -posługuje się różnymi siatkami ostrosłupów, porównuje różne siatki tej samej bryły -rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych -przedstawia pole ostrosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego -projektuje nietypowe siatki ostrosłupa -oblicza w złożonych przypadkach objętości nietypowych brył -oblicza pola powierzchni nietypowych brył (w złożonych przypadkach) -oblicza pole powierzchni i objętość bryły platońskiej -rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa i graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych	-rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek -posługuje się różnymi siatkami ostrosłupów, porównuje różne siatki tej samej bryły -rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych -przedstawia pole ostrosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego -projektuje nietypowe siatki ostrosłupa -oblicza w złożonych przypadkach objętości nietypowych brył -oblicza pola powierzchni nietypowych brył (w złożonych przypadkach) -oblicza pole powierzchni i objętość bryły platońskiej -rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa i graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych	
POWTÓRZENIE WIADOMOŚCI ZE SZKOŁY PODSTAWOWEJ				

-zapisuje i odczytuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) -rozdziela liczby przeciwne i odwrotne -oblicza odleglosc miedyzy dwiema liczbami na osi liczbowej -zamienia ułamek zwykly na ułamek dziesiatny okresowy -zaokrąglą ułamki dziesiatne -rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem cech podzielności -rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone -rozklada liczby naturalne na czynniki pierwsze -wykonuje dzialania na ułamkach zwyklych i dziesiatnych -oblicza wartosc bezwzględna -oblicza wartosci wyrazen arytmetycznych wymagajacych stosowania kilku dzialan arytmetycznych na liczbach wymiernych -rozwiązuje proste zadania na obliczenia zegarowe -rozwiązuje proste zadania na obliczenia kalendarzowe odróżnia lata przestępne od lat zwyklych -rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem skali -rozwiązuje proste zadania na obliczanie drogi, prędkosci i czasu rozwiązuje proste zadania na obliczenia pieniężne -w prostej sytuacji zadaniowej: oblicza procent danej liczby; ustala, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba; ustala liczbę na podstawie danego jej procentu -rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zmniejszania i zwiększania danej liczby o dany procent -odczytuje dane przedstawione za pomoca tabel, diagramow procentowych słupkowych i kołowych	-zapisuje i odczytuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) -rozdziela liczby przeciwne i odwrotne -oblicza odleglosc miedyzy dwiema liczbami na osi liczbowej -zamienia ułamek zwykly na ułamek dziesiatny okresowy -zaokrąglą ułamki dziesiatne -rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem cech podzielności -rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone -rozklada liczby naturalne na czynniki pierwsze -wykonuje dzialania na ułamkach zwyklych i dziesiatnych -oblicza wartosc bezwzględna -oblicza wartosci wyrazen arytmetycznych wymagajacych stosowania kilku dzialan arytmetycznych na liczbach wymiernych -rozwiązuje proste zadania na obliczenia zegarowe -rozwiązuje proste zadania na obliczenia kalendarzowe odróżnia lata przestępne od lat zwyklych -rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem skali -rozwiązuje proste zadania na obliczanie drogi, prędkosci i czasu rozwiązuje proste zadania na obliczenia pieniężne -w prostej sytuacji zadaniowej: oblicza procent danej liczby; ustala, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba; ustala liczbę na podstawie danego jej procentu -rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zmniejszania i zwiększania danej liczby o dany procent -odczytuje dane przedstawione za pomoca tabel, diagramow procentowych słupkowych i kołowych	-rozwiązuje zadania o podwyższonym 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 dziesiatnym liczby -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem cech podzielności -rozwiązuje wieloetapowe zadania z wykorzystaniem lat przestępnych i zwyklych -rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem skali -rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczenia pieniężne -rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie drogi, prędkosci i czasu -stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemow w kontekście praktycznym (np. stężenia) -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości, także z wykorzystaniem wyrazen algebraicznych -stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemow w kontekście praktycznym (np. podatek VAT) -interpretuje dane przedstawione za pomoca tabel, diagramow słupkowych i kołowych -wykonuje wieloetapowe dzialania na potęgach -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem notacji wykładniczej -oblicza przybliżone wartosci pierwiastka	-rozwiązuje zadania o podwyższonym 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 dziesiatnym liczby -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem cech podzielności -rozwiązuje wieloetapowe zadania z wykorzystaniem lat przestępnych i zwyklych -rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem skali -rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczenia pieniężne -rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie drogi, prędkosci i czasu -stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemow w kontekście praktycznym (np. stężenia) -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości, także z wykorzystaniem wyrazen algebraicznych -stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemow w kontekście praktycznym (np. podatek VAT) -interpretuje dane przedstawione za pomoca tabel, diagramow słupkowych i kołowych -wykonuje wieloetapowe dzialania na potęgach -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem notacji wykładniczej -oblicza przybliżone wartosci pierwiastka	
---	---	---	---	--

-oblicza wartości potęg liczb wymiernych -upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na potęgach -rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem notacji wykładniczej -oblicza pierwiastki kwadratowe i sześciennie -upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na pierwiastkach -włącza liczby pod znak pierwiastka -wyłącza liczby spod znaku pierwiastka -redukuje wyrazy podobne -przekształca proste wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do postaci najprostszej -oblicza wartość prostych wyrażeń algebraicznych -sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania -rozwiązuje proste równania -rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań, w tym 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 przypadkach) -przekształca proste wzory, aby wyznaczyć daną wielkość -oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków -rozwiązuje zadania tekstowe na obliczanie pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, także w sytuacjach praktycznych -rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa -oblicza w układzie współrzędnych pola figur w przypadkach, gdy	-oblicza wartości potęg liczb wymiernych -upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na potęgach -rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem notacji wykładniczej -oblicza pierwiastki kwadratowe i sześciennie -upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na pierwiastkach -włącza liczby pod znak pierwiastka -wyłącza liczby spod znaku pierwiastka -redukuje wyrazy podobne -przekształca proste wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do postaci najprostszej -oblicza wartość prostych wyrażeń algebraicznych -sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania -rozwiązuje proste równania -rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań, w tym 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 przypadkach) -przekształca proste wzory, aby wyznaczyć daną wielkość -oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków -rozwiązuje zadania tekstowe na obliczanie pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, także w sytuacjach praktycznych -rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa -oblicza w układzie współrzędnych pola figur w przypadkach, gdy	- stosuje własności pierwiastków (w trudniejszych zadaniach) -włącza liczby pod znak pierwiastka (w skomplikowanej sytuacji zadaniowej) - wyłącza liczby spod znaku pierwiastka (w skomplikowanej sytuacji zadaniowej) -porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną - przekształca skomplikowane wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do postaci najprostszej - zapisuje treść wieloetapowych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych -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 z obliczeniami procentowymi -przekształca wzory, aby wyznaczyć daną wielkość -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym 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 i uzupełniając je	- stosuje własności pierwiastków (w trudniejszych zadaniach) -włącza liczby pod znak pierwiastka (w skomplikowanej sytuacji zadaniowej) - wyłącza liczby spod znaku pierwiastka (w skomplikowanej sytuacji zadaniowej) -porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną - przekształca skomplikowane wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do postaci najprostszej - zapisuje treść wieloetapowych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych -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 z obliczeniami procentowymi -przekształca wzory, aby wyznaczyć daną wielkość -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym 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 i uzupełniając je
--	--	--	--

długości odcinków można odczytać bezpośrednio z kratki -znajduje środek odcinka w układzie współrzędnych -oblicza długość odcinka w układzie współrzędnych -zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek -oblicza miary kątów wierzchołkowych, przyległych i naprzemianległych -oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta -rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności wielokątów foremnych -rozpoznaje siatki graniastosłupów i ostrosłupów -rozwiązuje zadania tekstowe związane z liczebnością wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa -oblicza objętość graniastosłupów stosuje jednostki objętości -rozwiązuje zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa -oblicza średnią arytmetyczną -odczytuje dane z tabeli, wykresu, diagramu słupkowego i kołowego -oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w prostych przypadkach -określa zdarzenia: pewne, możliwe i niemożliwe -stwierdza, że zadania można rozwiązać wieloma różnymi sposobami -opisuje sposoby rozpoczęcia rozwiązania zadania (np. sporządzenie rysunku, tabeli, wypisanie danych, wprowadzenie niewiadomej) i stosuje je nawet wtedy, gdy nie jest pewien, czy potrafi rozwiązać zadanie do końca -planuje rozwiązanie złożonego zadania	długości odcinków można odczytać bezpośrednio z kratki -znajduje środek odcinka w układzie współrzędnych -oblicza długość odcinka w układzie współrzędnych -zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek -oblicza miary kątów wierzchołkowych, przyległych i naprzemianległych -oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta -rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności wielokątów foremnych -rozpoznaje siatki graniastosłupów i ostrosłupów -rozwiązuje zadania tekstowe związane z liczebnością wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa -oblicza objętość graniastosłupów stosuje jednostki objętości -rozwiązuje zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa -oblicza średnią arytmetyczną -odczytuje dane z tabeli, wykresu, diagramu słupkowego i kołowego -oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w prostych przypadkach -określa zdarzenia: pewne, możliwe i niemożliwe -stwierdza, że zadania można rozwiązać wieloma różnymi sposobami -opisuje sposoby rozpoczęcia rozwiązania zadania (np. sporządzenie rysunku, tabeli, wypisanie danych, wprowadzenie niewiadomej) i stosuje je nawet wtedy, gdy nie jest pewien, czy potrafi rozwiązać zadanie do końca -planuje rozwiązanie złożonego zadania	-przeprowadza proste dowody z wykorzystaniem miar kątów i przystawiania trójkątów -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem objętości -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności w sytuacjach praktycznych -rozwiązuje złożone zadania dotyczące średniej arytmetycznej -oblicza średnią arytmetyczną na podstawie diagramu -oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w skomplikowanych zadaniach -przedstawia dane na diagramie słupkowym -interpretuje dane przedstawione na wykresie -odpowiada na pytania na podstawie wykresu -znajduje różne rozwiązania tego samego zadania	-przeprowadza proste dowody z wykorzystaniem miar kątów i przystawiania trójkątów -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem objętości -rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności w sytuacjach praktycznych -rozwiązuje złożone zadania dotyczące średniej arytmetycznej -oblicza średnią arytmetyczną na podstawie diagramu -oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w skomplikowanych zadaniach -przedstawia dane na diagramie słupkowym -interpretuje dane przedstawione na wykresie -odpowiada na pytania na podstawie wykresu -znajduje różne rozwiązania tego samego zadania	
---	---	--	--	--

KOŁA I OKRĘGI. SYMETRIE				
-rozwiązuje proste zadania na obliczanie długości okręgu -rozwiązuje proste zadania na obliczanie promienia i średnicy okręgu -oblicza wartość wyrażeń zawierających liczbę π - oblicza pole koła (w prostych przypadkach) -oblicza promień koła przy danym polu (w prostych przypadkach) -oblicza obwód koła przy danym polu (w prostych przypadkach) -podaje przybliżoną wartość odpowiedzi w zadaniach tekstowych -rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu i pola koła -rozwiązuje proste zadania tekstowe na -obliczanie pola pierścienia kołowego 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 -rozpoznaje symetralną odcinka -rozwiązuje proste zadania, wykorzystując własności symetralnej rozpoznaje dwusieczną kąta	-rozwiązuje proste zadania na obliczanie długości okręgu -rozwiązuje proste zadania na obliczanie promienia i średnicy okręgu -oblicza wartość wyrażeń zawierających liczbę π - oblicza pole koła (w prostych przypadkach) -oblicza promień koła przy danym polu (w prostych przypadkach) -oblicza obwód koła przy danym polu (w prostych przypadkach) -podaje przybliżoną wartość odpowiedzi w zadaniach tekstowych -rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu i pola koła -rozwiązuje proste zadania tekstowe na obliczanie pola pierścienia kołowego 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 -rozpoznaje symetralną odcinka -rozwiązuje proste zadania, wykorzystując własności symetralnej rozpoznaje dwusieczną kąta	-rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie długości okręgu -rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie długości okręgu w sytuacji praktycznej - oblicza pole figury z uwzględnieniem pola koła -korzysta z zależności między kwadratem a okręgiem opisanym na kwadracie -rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie obwodu koła w sytuacjach praktycznych -oblicza pole i obwód figury powstałej z kół o różnych promieniach -oblicza pole pierścienia kołowego o danych średnicach rozwiązuje zadania tekstowe, w których zmieniają się pole i obwód koła -znajduje punkt symetryczny do danego względem danej osi -podaje liczbę osi symetrii figury uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała środek symetrii -rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem własności symetralnej -rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta	-rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie długości okręgu -rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie długości okręgu w sytuacji praktycznej - oblicza pole figury z uwzględnieniem pola koła -korzysta z zależności między kwadratem a okręgiem opisanym na kwadracie -rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie obwodu koła w sytuacjach praktycznych -oblicza pole i obwód figury powstałej z kół o różnych promieniach -oblicza pole pierścienia kołowego o danych średnicach rozwiązuje zadania tekstowe, w których zmieniają się pole i obwód koła -znajduje punkt symetryczny do danego względem danej osi -podaje liczbę osi symetrii figury uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała środek symetrii -rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem własności symetralnej -rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta	•umie obliczać pola figur krzywoliniowych • sprawnie stosuje poznaną wiedzę do rozwiązywania problemów praktycznych i teoretycznych •umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej i punktu •sprawnie stosuje w zadaniach własności dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka
RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA				
-stosuje regułę mnożenia (w prostych przypadkach) -prostą sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem w prostej sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru rozróżnia sytuacje, w których stosuje się regułę dodawania albo regułę mnożenia -stosuje reguły dodawania i mnożenia do zliczania par	-stosuje regułę mnożenia (w prostych przypadkach) -prostą sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem w prostej sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru rozróżnia sytuacje, w których stosuje się regułę dodawania albo regułę mnożenia -stosuje reguły dodawania i mnożenia do zliczania par	- wieloetapową sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem -w sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru -rozwiązuje zadania nie trudniejsze niż: ile jest możliwych wyników losowania liczb dwucyfrowych o różnych cyfrach -stosuje reguły dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach	- wieloetapową sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem -w sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru -rozwiązuje zadania nie trudniejsze niż: ile jest możliwych wyników losowania liczb dwucyfrowych o różnych cyfrach -stosuje reguły dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach	- umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania •umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody

elementów w sytuacjach wymagających rozważenia np. trzech przypadków -oblicza prawdopodobieństwo zdarzeń dla kilkakrotnego losowania, jeśli oczekiwanymi wynikami są para lub trójka np. liczb -oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach polegających na losowaniu dwóch elementów -wykonuje obliczenia bez wypisywania wszystkich możliwości -rozróżnia doświadczenia: losowanie bez zwracania i losowanie ze zwracaniem -przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające na rzucie monetą lub sześcienną kostką do gry, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych	elementów w sytuacjach wymagających rozważenia np. trzech przypadków -oblicza prawdopodobieństwo zdarzeń dla kilkakrotnego losowania, jeśli oczekiwanymi wynikami są para lub trójka np. liczb -oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach polegających na losowaniu dwóch elementów -wykonuje obliczenia bez wypisywania wszystkich możliwości -rozróżnia doświadczenia: losowanie bez zwracania i losowanie ze zwracaniem -przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające na rzucie monetą lub sześcienną kostką do gry, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych	wymagających rozważenia wielu przypadków - oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem -wyznacza zbiory obiektów, analizuje je i ustala liczbę obiektów o danej własności (w skomplikowanych przypadkach) przeprowadza doświadczenia losowe polegające na rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych	wymagających rozważenia wielu przypadków - oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem -wyznacza zbiory obiektów, analizuje je i ustala liczbę obiektów o danej własności (w skomplikowanych przypadkach) przeprowadza doświadczenia losowe polegające na rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych	
--	--	---	---	--