

## WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI DLA KLASY VIII

**DOPUSZCZAJĄCY**

**DOSTATECZNY**

**DOBRY**

**BARDZO DOBRY**

**CELUJĄCY**

### STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIEŃSTWO

<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odczytuje dane przedstawione w tekstach, tabelach i na diagramach,</li> <li>- interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i prostych wykresach,</li> <li>- odczytuje wartości z wykresu, w szczególności wartość największą i najmniejszą,</li> <li>- oblicza średnią arytmetyczną zestawu liczb,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza średnią arytmetyczną w prostej sytuacji zadaniowej,</li> <li>- planuje sposób zbierania danych,</li> <li>- zapisuje i porządkuje dane (np. wyniki ankiety),</li> <li>- opracowuje dane, np. wyniki ankiety,</li> <li>- porównuje wartości przedstawione na wykresie liniowym lub diagramie słupkowym, zwłaszcza w sytuacji, gdy oś pionowa nie zaczyna się od zera,</li> <li>- ocenia poprawność wnioskowania w przykładach typu: „ponieważ każdy, kto spowodował wypadek, mył ręce, to znaczy, że mycie rąk jest przyczyną wypadków”,</li> <li>- przeprowadza proste doświadczenia losowe,</li> <li>- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych.</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretuje dane przedstawione na nietypowych wykresach,</li> <li>- tworzy tabele, diagramy, wykresy,</li> <li>- opisuje przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i wykresach zjawiska, określając przebieg zmiany wartości danych,</li> <li>- oblicza średnią arytmetyczną w nietypowej sytuacji,</li> <li>- porządkuje dane i oblicza medianę,</li> <li>- korzystając z danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie, oblicza średnią arytmetyczną i medianę</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania na temat średniej arytmetycznej,</li> <li>- dobiera sposoby prezentacji wyników (np. ankiety),</li> <li>- interpretuje wyniki zadania pod względem wpływu zmiany danych na wynik,</li> <li>- ocenia, czy wybrana postać diagramu i wykresu jest dostatecznie czytelna i nie będzie wprowadzać w błąd,</li> <li>- tworząc diagramy słupkowe, grupuje dane w przedziały o jednakowej szerokości,</li> <li>- stosuje w obliczeniach prawdopodobieństwa wiadomości z innych działów matematyki (np. liczba oczek będąca liczbą pierwszą),</li> <li>- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń określonych przez kilka warunków,</li> <li>- rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące prostych doświadczeń losowych</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe w zakresie statystyki oraz doświadczeń losowych.</li> </ul>
--	---	---	--	---

### WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA

<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje wyniki działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w najprostszych przypadkach),</li> <li>- oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych,</li> <li>- zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych,</li> <li>- rozpoznaje i porządkuje jednomiany,</li> <li>- wyodrębnia jednomiany z sumy algebraicznej,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mnoży sumę algebraiczną przez jednomian,</li> <li>- mnoży dwumian przez dwumian,</li> <li>- przedstawia iloczyn w najprostszej postaci,</li> <li>- wyprowadza proste wzory na pole i obwód figury na podstawie rysunku,</li> <li>- rozwiązuje proste równania liniowe,</li> <li>- sprawdza, czy podana liczba jest rozwiązaniem równania,</li> <li>- rozwiązuje proste równania liniowe wymagające mnożenia sum algebraicznych i redukcji wyrazów</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje wyniki w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w bardziej skomplikowanych przypadkach),</li> <li>- zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w bardziej skomplikowanych przypadkach),</li> <li>- stosuje zasady mnożenia dwumianu przez dwumian w wyrażeniach arytmetycznych zawierających pierwiastki,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyprowadza trudniejsze wzory na pole, obwód figury i objętość bryły na podstawie rysunku,</li> <li>- zapisuje rozwiązania trudniejszych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych,</li> <li>- mnoży trzy czynniki będące dwumianami lub trójmianami,</li> <li>- rozwiązuje skomplikowane równania liniowe,</li> <li>- rozwiązuje skomplikowane równania liniowe wymagające mnożenia sum algebraicznych i redukcji wyrazów podobnych oraz zawierających ułamki,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z zastosowaniem wyrażeń algebraicznych i równań</li> </ul>
--	--	---	--	--

- redukuje wyrazy podobne,	podobnych, - rozwiązuje proste zadania tekstowe (także dotyczące procentów) za pomocą równań liniowych, - przekształca proste wzory geometryczne i fizyczne		- 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	
----------------------------	---	--	---	--

### FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje pojęcia kątów: prostych, ostrych i rozwartych (w prostych zadaniach),</li> <li>- stosuje pojęcia kątów przyległych i wierzchołkowych, a także korzysta z ich własności (w prostych zadaniach),</li> <li>- stosuje twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych trójkąta (w prostych zadaniach),</li> <li>- w trójkącie równoramiennym przy danym kącie wyznacza miary pozostałych kątów,</li> <li>- korzysta z własności prostych równoległych, zwłaszcza stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych (w prostych zadaniach)</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych,</li> <li>- rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów z wykorzystaniem równań liniowych,</li> <li>- wskazuje założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w formie „jeżeli..., to...”,</li> <li>- odróżnia przykład od dowodu,</li> <li>- sprawdza, czy istnieje trójkąt o danych bokach,</li> <li>- na podstawie odległości między punktami ocenia, czy leżą one na jednej prostej</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych,</li> <li>- oblicza kąty trójkąta w nietypowych sytuacjach</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, w których wynik ma postać wyrażenia algebraicznego.</li> <li>- rozróżnia założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w dowolny sposób,</li> <li>- przeprowadza proste dowody geometryczne z wykorzystaniem miar kątów,</li> <li>- uzasadnia nieprawdziwość hipotezy, podając kontrprzykład,</li> <li>- przy danych długościach dwóch boków trójkąta określa zakres możliwych długości trzeciego boku</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe w zakresie geometrii figur płaskich</li> <li>- przeprowadza skomplikowane dowody geometryczne</li> </ul>
---	--	---	---	--

### WIELOKĄTY

<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia figury przystające,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania związane z przystawianiem wielokątów,</li> <li>- stosuje cechy przystawiania trójkątów do sprawdzania, czy dane trójkąty są przystające</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odróżnia definicję od twierdzenia,</li> <li>- analizuje dowody prostych twierdzeń ,</li> <li>- wybiera uzasadnienie zdania spośród kilku podanych możliwości,</li> <li>- rozpoznaje wielokąty foremne,</li> <li>- oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta foremnego,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania, wykorzystując podział sześciokąta foremnego na trójkąty równoboczne</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnia przystawanie lub brak przystawiania figur (w trudniejszych przypadkach),</li> <li>- ocenia przystawanie trójkątów (w bardziej skomplikowanych zadaniach),</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadza dowody, w których z uzasadnionego przez siebie przystawiania trójkątów wyprowadza dalsze wnioski,</li> <li>- rysuje wielokąty foremne za pomocą cyrkla i kątomierza,</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując własności wielokątów foremnych</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z zastosowaniem własności wielokątów.</li> </ul>
---	--	--	--	--

### GEOMETRIA PRZESTRZENNA

<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy,</li> <li>- wskazuje liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian w graniastosłupach i ostrosłupach,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów,</li> <li>- oblicza długość przekątnej ściany graniastosłupa,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów,</li> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia objętość graniastosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe z zastosowaniem figur przestrzennych</li> </ul>
---	--	---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje krawędzie i ściany równoległe w graniastosłupach,</li> <li>- rozróżnia graniastosłupy proste i pochyłe,</li> <li>- rozpoznaje graniastosłupy prawidłowe,</li> <li>- rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe, czworościan i czworościan foremny,</li> <li>- wskazuje spodek wysokości ostrosłupa,</li> <li>- rozpoznaje ostrosłupy proste i prawidłowe,</li> <li>- odróżnia przekątną graniastosłupa od przekątnej podstawy i przekątnej ściany bocznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza objętość graniastosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości,</li> <li>- oblicza objętość graniastosłupa prawidłowego,</li> <li>- zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek,</li> <li>- rysuje co najmniej jedną siatkę danego graniastosłupa,</li> <li>- oblicza pole powierzchni graniastosłupa przy danej wysokości i danym polu podstawy,</li> <li>- oblicza pole powierzchni graniastosłupa na podstawie danych opisanych na siatce,</li> <li>- oblicza wysokość ostrosłupa (w prostych przypadkach),</li> <li>- odczytuje dane z rysunku rzutu ostrosłupa,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe na obliczanie odcinków w ostrosłupach,</li> <li>- oblicza objętość ostrosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości,</li> <li>- oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego,</li> <li>- zamienia jednostki objętości,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek,</li> <li>- rysuje co najmniej jedną siatkę danego ostrosłupa,</li> <li>- oblicza pole powierzchni ostrosłupa przy danej wysokości i danym polu podstawy,</li> <li>- oblicza pole powierzchni ostrosłupa na podstawie danych opisanych na siatce,</li> <li>- oblicza objętość i pole powierzchni brył powstałych z połączenia graniastosłupów i ostrosłupów (w prostych przypadkach)</li> </ul>	<p>stopniu trudności związane z przekątnymi graniastosłupa,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza długość przekątnej graniastosłupa,</li> <li>- posługuje się różnymi siatkami graniastosłupów, porównuje różne siatki tej samej bryły,</li> <li>-</li> </ul>	<p>odpowiednich jednostek,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie odcinków w ostrosłupach,</li> <li>- wyznacza objętość ostrosłupa w nietypowych przypadkach,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek,</li> <li>- posługuje się różnymi siatkami ostrosłupów, porównuje różne siatki tej samej bryły,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych,</li> <li>- przedstawia pole ostrosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego,</li> <li>- projektuje nietypowe siatki ostrosłupa,</li> <li>- oblicza w złożonych przypadkach objętości nietypowych brył,</li> <li>- oblicza pola powierzchni nietypowych brył (w złożonych przypadkach),</li> <li>- oblicza pole powierzchni i objętość bryły platońskiej,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa i graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych</li> </ul>	
--	---	--	--	--

**POWTÓRZENIE WIADOMOŚCI ZE SZKOŁY PODSTAWOWEJ**

<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje i odczytuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000),</li> <li>- rozróżnia liczby przeciwne i odwrotne-,</li> <li>- oblicza odległość między dwiema</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- w prostej sytuacji zadaniowej: oblicza procent danej liczby; ustala, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba; ustala liczbę na podstawie danego jej procentu,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące liczb zapisanych w systemie rzymskim,</li> <li>- zaznacza na osi liczbowej liczby spełniające podane warunki,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym (np. stężenia),</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe</li> </ul>
---	--	--	---	--

<p>liczbami na osi liczbowej,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia ułamek zwykły na ułamek dziesiętny okresowy ,</li> <li>- zaokrągla ułamki dziesiętne,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem cech podzielności</li> <li>- rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone</li> <li>- odróżnia lata przestępne od lat zwykłych,</li> <li>- wykonuje działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych,</li> <li>- oblicza wartość bezwzględna,</li> <li>- oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych wymagających stosowania kilku działań arytmetycznych na liczbach wymiernych,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem skali,</li> <li>- rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania na obliczenia zegarowe,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania na obliczenia kalendarzowe,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania na obliczanie drogi, prędkości i czasu,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania na obliczenia pieniężne,</li> <li>- odczytuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów procentowych słupkowych i kołowych</li> <li>- oblicza pierwiastki kwadratowe i sześciennie,</li> <li>- rozwiązuje proste równania</li> <li>- ocenia, czy wielkości są wprost proporcjonalne,</li> <li>- oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków,</li> <li>- oblicza w układzie współrzędnych pola figur w przypadkach, gdy długości odcinków można odczytać bezpośrednio z kratki,</li> <li>- rozpoznaje siatki graniastopów i ostrosłupów,</li> <li>- odczytuje dane z tabeli, wykresu, diagramu słupkowego i kołowego,</li> <li>- oblicza średnią arytmetyczną,</li> <li>- określa zdarzenia: pewne, możliwe i niemożliwe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zmniejszania i zwiększania danej liczby o dany procent,</li> <li>- oblicza wartości potęg liczb wymiernych,</li> <li>- upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na potęgach,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem notacji wykładniczej,</li> <li>- upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na pierwiastkach,</li> <li>- włącza liczby pod znak pierwiastka,</li> <li>- wyłącza liczby spod znaku pierwiastka,</li> <li>- redukuje wyrazy podobne,</li> <li>- przekształca proste wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do postaci najprostszej,</li> <li>- oblicza wartość prostych wyrażeń algebraicznych,</li> <li>- zapisuje treść prostych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych,</li> <li>- sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań, w tym z obliczeniami procentowymi,</li> <li>- wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej,</li> <li>- stosuje podział proporcjonalny (w prostych przypadkach),</li> <li>- przekształca proste wzory, aby wyznaczyć daną wielkość,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe na obliczanie pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, także w sytuacjach praktycznych,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa,</li> <li>- znajduje środek odcinka w układzie współrzędnych,</li> <li>- oblicza długość odcinka w układzie współrzędnych,</li> <li>- zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek,</li> <li>- oblicza miary kątów wierzchołkowych, przyległych i naprzemianległych,</li> <li>- oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje liczby wymierne zapisane w różnych postaciach,</li> <li>- wyznacza cyfrę znajdującą się na podanym miejscu po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym liczby,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem cech podzielności ,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania z wykorzystaniem lat przestępnych i zwykłych,</li> <li>- rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem skali,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczenia pieniężne,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie drogi, prędkości i czasu,</li> <li>- wykonuje wieloetapowe działania na potęgach,</li> <li>- interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych,</li> <li>- porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną,</li> <li>- rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą,</li> <li>- zapisuje treść wieloetapowych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym z obliczeniami procentowymi,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa,</li> <li>- oblicza współrzędne końca odcinka w układzie współrzędnych na podstawie współrzędnych środka i drugiego końca,</li> <li>- oblicza pola figur w układzie współrzędnych, dzieląc figury na części i uzupełniając je,</li> <li>- oblicza średnią arytmetyczną na podstawie diagramu,</li> <li>- przedstawia dane na diagramie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości, także z wykorzystaniem wyrażeń algebraicznych,</li> <li>- stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym (np. podatek VAT),</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem notacji wykładniczej,</li> <li>- oblicza przybliżone wartości pierwiastka,</li> <li>- stosuje własności pierwiastków (w trudniejszych zadaniach),</li> <li>- włącza liczby pod znak pierwiastka (w skomplikowanej sytuacji zadaniowej),</li> <li>- wyłącza liczby spod znaku pierwiastka (w skomplikowanej sytuacji zadaniowej),</li> <li>- przekształca skomplikowane wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do postaci najprostszej,</li> <li>- przekształca wzory, aby wyznaczyć daną wielkość,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności na obliczanie pól trójkątów i czworokątów, także w sytuacjach praktycznych,</li> <li>- uzasadnia przystawanie trójkątów,</li> <li>- uzasadnia równość pól trójkątów,</li> <li>- przeprowadza proste dowody z wykorzystaniem miar kątów i przystawania trójkątów,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem objętości,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności w sytuacjach praktycznych,</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące średniej arytmetycznej,</li> <li>- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w skomplikowanych zadaniach,</li> <li>- znajduje różne rozwiązania tego</li> </ul>
--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności wielokątów foremnych,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe związane z liczebnością wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa,</li> <li>- oblicza objętość graniastosłupów,</li> <li>- stosuje jednostki objętości,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa,</li> <li>- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w prostych przypadkach,</li> <li>- stwierdza, że zadania można rozwiązać wieloma różnymi sposobami,</li> <li>- 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,</li> <li>- planuje rozwiązanie złożonego zadania</li> </ul>	<p>słupkowym ,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretuje dane przedstawione na wykresie,</li> <li>- odpowiada na pytania na podstawie wykresu</li> </ul>	<p>samego zadania</p>	
--	---	--	-----------------------	--

### KOŁA I OKRĘGI. SYMETRIE

<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje osie symetrii figury,</li> <li>- rozpoznaje wielokąty osiowosymetryczne,</li> <li>- rozpoznaje wielokąty środkowosymetryczne,</li> <li>- wskazuje środek symetrii w wielokątach foremnych,</li> <li>- uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała oś symetrii,</li> <li>- rozpoznaje symetralną odcinka,</li> <li>- rozpoznaje dwusieczną kąta</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania na obliczanie długości okręgu,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania na obliczanie promienia i średnicy okręgu,</li> <li>- oblicza wartość wyrażeń zawierających liczbę <math>\pi</math>,</li> <li>- oblicza pole koła (w prostych przypadkach),</li> <li>- oblicza promień koła przy danym polu (w prostych przypadkach),</li> <li>- oblicza obwód koła przy danym polu (w prostych przypadkach),</li> <li>- podaje przybliżoną wartość odpowiedzi w zadaniach tekstowych,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu i pola koła,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe na obliczanie pola pierścienia kołowego,</li> <li>- rozwiązuje proste zadania, wykorzystując własności symetralnej,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- korzysta z zależności między kwadratem a okręgiem opisanym na kwadracie,</li> <li>- oblicza pole i obwód figury powstałej z kół o różnych promieniach,</li> <li>- oblicza pole pierścienia kołowego o danych średnicach,</li> <li>- znajduje punkt symetryczny do danego względem danej osi,</li> <li>- podaje liczbę osi symetrii figury,</li> <li>- uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała środek symetrii,</li> <li>-</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie długości okręgu,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie długości okręgu w sytuacji praktycznej,</li> <li>- oblicza pole figury z uwzględnieniem pola koła,</li> <li>- rozwiązuje wieloetapowe zadania na obliczanie obwodu koła w sytuacjach praktycznych,</li> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe, w których zmieniają się pole i obwód koła.</li> <li>- rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem własności symetralnej,</li> <li>- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności dwusiecznej kąta</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe</li> </ul>
---	---	---	--	--

### RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje regułę mnożenia (w prostych przypadkach),</li> <li>- w prostej sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prostą sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem,</li> <li>- stosuje reguły dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wieloetapową sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem,</li> <li>- w sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje reguły dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia wielu przypadków,</li> </ul>	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe zadania tekstowe</li> </ul>
---	--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia sytuacje, w których stosuje się regułę dodawania albo regułę mnożenia,</li> <li>- rozróżnia doświadczenia: losowanie bez zwracania i losowanie ze zwracaniem</li> </ul>	<p>wymagających rozważenia np. trzech przypadków,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza prawdopodobieństwo zdarzeń dla kilkakrotnego losowania, jeśli oczekiwanymi wynikami są para lub trójka np. liczb,</li> <li>- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach polegających na losowaniu dwóch elementów,</li> <li>- wykonuje obliczenia bez wypisywania wszystkich możliwości,</li> <li>- przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające na rzucie monetą lub sześcienną kostką do gry, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania nie trudniejsze niż: ile jest możliwych wyników losowania liczb dwucyfrowych o różnych cyfrach,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem,</li> <li>- wyznacza zbiory obiektów, analizuje je i ustala liczbę obiektów o danej własności (w skomplikowanych przypadkach),</li> <li>- przeprowadza doświadczenia losowe polegające na rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych</li> </ul>
--	---	--	---

**Na ocenę celującą uczeń powinien ponadto umieć:**

- rozwiązywać zadania konkursowe.
- bierze udział w konkursach matematycznym, w których osiąga wysokie wyniki.