

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z matematyki dla klasy 8 szkoły podstawowej opracowane na podstawie Programu nauczania "Matematyka z kluczem" dla klas 4–8 szkoły podstawowej autorstwa Marcina Brauna, Agnieszki Mańkowskiej, Małgorzaty Paszyńskiej

Klasa VIII	Temat lekcji	Wymagania					
		na ocenę dopuszczającą	na ocenę dostateczną	na ocenę dobrą	na ocenę bardzo dobrą	na ocenę celującą	
WYMAGANIA ROCZNE	WYMAGANIA ŚRÓDROCZNE	Dział 1. STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO					
		Uczeń:					
		1. Diagramy i wykresy	odczytuje dane przedstawione w tekstach i tabelach oraz na diagramach odczytuje wartości z wykresu, wartość największą, wartość najmniejszą	interpretuje dane przedstawione w tekstach i tabelach oraz na diagramach i prostych wykresach	rozwiązuje typowe zadania przedstawione w tekstach i tabelach oraz na diagramach i wykresach	interpretuje dane przedstawione na nietypowych wykresach tworzy tabele, diagramy i wykresy opisuje zjawiska przedstawione w tekstach i tabelach oraz na diagramach i wykresach, określając przebieg zmiany wartości danych	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności przedstawione w tekstach i tabelach oraz na diagramach i wykresach
		2. Średnia arytmetyczna i mediana	oblicza średnią arytmetyczną zestawu liczb	oblicza średnią arytmetyczną w prostych zadaniach oblicza medianę uporządkowanego zbioru liczb	porządkuje dane i oblicza medianę oblicza średnią arytmetyczną i medianę, korzystając z danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie	oblicza średnią arytmetyczną w sytuacjach nietypowych rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące średniej arytmetycznej i mediany	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące średniej arytmetycznej i mediany
		3. Zbieranie i porządkowanie danych	planuje sposób zbierania danych zapisuje i porządkuje dane (np. wyniki ankiety)	opracowuje dane , np. wyniki ankiety	dobiera sposoby prezentacji wyników np. ankiety	interpretuje wyniki zadania pod względem wpływu zmiany danych na wynik	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące zbierania i porządkowania danych
4. Czy statystyka mówi prawdę	porównuje ilorazowo 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”	ocenia, czy wybrana postać diagramu lub wykresu jest dostatecznie czytelna i nie będzie wprowadzać w błąd	tworząc diagramy słupkowe, grupuje dane w przedziały o jednakowej szerokości	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem tabel, diagramów, wykresów		

	5. Proste doświadczenia losowe	przeprowadza proste doświadczenia losowe	oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych	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	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności dotyczące prostych doświadczeń losowych
Dział 2. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA						
Uczeń:						
	6. Wyrażenia algebraiczne	zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w najprostszych przypadkach) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych rozpoznaje i porządkuje jednomiany wyodrębnia jednomiany w sumie algebraicznej redukuje wyrazy podobne	zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych mnoży sumę algebraiczną przez jednomian	zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w bardziej skomplikowanych przypadkach)	zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych (w bardziej skomplikowanych przypadkach)	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wyrażeń algebraicznych
	7. Mnożenie sum algebraicznych	mnoży dwumian przez dwumian przedstawia iloczyn w najprostszej postaci	wyprowadza proste wzory na pole i obwód figury na podstawie rysunku zapisuje rozwiązania prostych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych	stosuje zasady mnożenia dwumianu przez dwumian w wyrażeniach arytmetycznych zawierających pierwiastki	wyprowadza trudniejsze wzory na pole i obwód figury oraz objętość bryły na podstawie rysunku zapisuje rozwiązania trudniejszych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych mnoży trzy czynniki będące dwumianami lub trójmianami	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wyrażeń algebraicznych

	8. Równania	rozwiązuje proste równania liniowe sprawdza, czy podana liczba jest rozwiązaniem równania	rozwiązuje proste równania liniowe wymagające mnożenia sum algebraicznych i redukcji wyrazów podobnych rozwiązuje proste zadania tekstowe (także dotyczące procentów) za pomocą równań liniowych przekształca proste wzory geometryczne i fizyczne	rozwiązuje typowe zadania tekstowe za pomocą równań liniowych	rozwiązuje równania, 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	rozwiązuje skomplikowane równania liniowe rozwiązuje skomplikowane równania liniowe wymagające mnożenia sum algebraicznych i redukcji wyrazów podobnych oraz zawierających ułamki
Dział III. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE						
Uczeń:						
	9. Własności kątów	stosuje pojęcia kątów: prostych, ostrych i rozwartych stosuje pojęcia kątów przyległych i wierzchołkowych, korzysta z własności takich kątów (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 typowe zadania tekstowe z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych	rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem własności kątów: przyległych, odpowiadających, wierzchołkowych i naprzemianległych oblicza miary kątów trójkąta (w nietypowych sytuacjach)
	10. Kąty – zadania	rozwiązuje bardzo proste zadania dotyczące miar kątów, wykorzystując równania liniowe	rozwiązuje proste zadania dotyczące miar kątów, wykorzystując równania liniowe	rozwiązuje typowe zadania dotyczące miar kątów, wykorzystując równania liniowe	rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów, w których wynik ma postać wyrażenia algebraicznego	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności dotyczące miar kątów, w których wynik ma postać wyrażenia algebraicznego

11. Twierdzenie matematyczne i jego dowód	wskazuje założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w formie „jeżeli..., to...”	odróżnia przykład od dowodu	rozdziela założenie i tezę w twierdzeniu sformułowanym w dowolny sposób	przeprowadza proste dowody geometryczne z wykorzystaniem miar kątów uzasadnia nieprawdziwość hipotezy, podając kontrprzykład	przeprowadza dowody geometryczne z wykorzystaniem miar kątów i własności czworokątów
12. Nierówność trójkąta	sprawdza, czy istnieje trójkąt o danych bokach	na podstawie odległości między punktami ocenia, czy leżą one na jednej prostej	przy danych długościach dwóch boków trójkąta określa zakres możliwej długości trzeciego boku	rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem nierówności trójkąta	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem nierówności trójkąta
Dział IV. WIEŁOKĄTY					
Uczeń:					
13. Figury przystające	rozróżnia figury przystające	rozwiązuje proste zadania związane z przystawianiem wielokątów	uzasadnia przystawanie lub brak przystawiania figur (w typowych zadaniach)	uzasadnia przystawanie lub brak przystawiania figur (w trudniejszych zadaniach)	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem przystawiania figur
14. Cechy przystawiania trójkątów	stosuje cechy przystawiania trójkątów do sprawdzania, czy dane trójkąty są przystające	rozwiązuje proste zadania stosując cechy przystawiania trójkątów	rozwiązuje typowe zadania stosując cechy przystawiania trójkątów	rozwiązuje złożone zadania stosując cechy przystawiania trójkątów	ocenia przystawianie trójkątów (w bardziej skomplikowanych zadaniach)
15. Przystawianie trójkątów w dowodach twierzeń	odróżnia definicję od twierdzenia	analizuje dowody prostych twierzeń wybiera uzasadnienie zdania spośród kilku podanych możliwości	przeprowadza typowe dowody, w których z uzasadnionego przez siebie przystawiania trójkątów wyprowadza dalsze wnioski	przeprowadza dowody, w których z uzasadnionego przez siebie przystawiania trójkątów wyprowadza dalsze wnioski	przeprowadza złożone dowody, w których z uzasadnionego przez siebie przystawiania trójkątów wyprowadza dalsze wnioski
16. Wielokąt foremny	rozpoznaje wielokąt foremny oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta foremnego	rozwiązuje proste zadania, wykorzystując podział sześciokąta foremnego na trójkąty równoboczne	rysuje wielokąt foremny za pomocą cyrkla i kątomierza	rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując własności wielokątów foremnych	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując własności wielokątów foremnych

Dział V. GEOMETRIA PRZESTRZENNA

Uczeń:

<p>17. Graniastosłupy i ostrosłupy</p>	<p>rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy</p> <p>podaje liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupów i ostrosłupów</p> <p>wskazuje krawędzie i ściany równoległe w graniastosłupach</p> <p>rozdziela graniastosłupy proste i pochyłe</p> <p>rozpoznaje graniastosłupy prawidłowe</p>	<p>rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe, czworościan i czworościan foremny</p> <p>wskazuje spodek wysokości ostrosłupa</p> <p>rozpoznaje ostrosłupy proste i prawidłowe</p> <p>rozwiązuje proste zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów</p>	<p>rozwiązuje typowe zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów</p>	<p>rozwiązuje złożone zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów</p>	<p>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów</p>
<p>18. Długości odcinków w graniastosłupach</p>	<p>odróżnia przekątną graniastosłupa od przekątnej podstawy i przekątnej ściany bocznej</p>	<p>oblicza długość przekątnej ściany graniastosłupa</p>	<p>oblicza długość przekątnej graniastosłupa</p>	<p>rozwiązuje złożone zadania związane z przekątnymi graniastosłupa</p>	<p>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z przekątnymi graniastosłupa</p>
<p>19. Objętość graniastosłupa</p>	<p>oblicza objętość graniastosłupa o danym polu podstawy i danej wysokości</p> <p>oblicza objętość graniastosłupa prawidłowego</p>	<p>zamienia jednostki objętości, wykorzystując zamianę jednostek długości</p> <p>rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek</p>	<p>przedstawia objętość graniastosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego</p>	<p>rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek</p>	<p>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek</p>
<p>20. Pole powierzchni graniastosłupa</p>	<p>rysuje co najmniej jedną siatkę danego graniastosłupa</p> <p>oblicza pole powierzchni graniastosłupa przy danej wysokości i danym polu podstawy</p>	<p>oblicza pole powierzchni graniastosłupa na podstawie danych opisanych na siatce</p>	<p>posługuje się różnymi siatkami graniastosłupów; porównuje różne siatki tej samej bryły</p>	<p>rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych</p>	<p>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych</p>

	21. Długości odcinków w ostrosłupach	oblicza wysokość ostrosłupa w prostych przypadkach	odczytuje dane z rysunku rzutu ostrosłupa rozwiązuje proste zadania tekstowe na obliczanie odcinków w ostrosłupach	rozwiązuje typowe zadania tekstowe na obliczanie odcinków w ostrosłupach	rozwiązuje złożone zadania tekstowe na obliczanie odcinków w ostrosłupach	rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie odcinków w ostrosłupach
	22. Objętość ostrosłupa	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	wyznacza objętość ostrosłupa (w typowych przypadkach)	rozwiązuje złożone zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek	rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości i odpowiednich jednostek
	23. Pole powierzchni ostrosłupa	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	posługuje się różnymi siatkami ostrosłupów; porównuje różne siatki tej samej bryły przedstawia pole ostrosłupa w postaci wyrażenia algebraicznego	rozwiązuje złożone zadania tekstowe dotyczące obliczania pola powierzchni ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych	rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące obliczania pola powierzchni ostrosłupa, także w sytuacjach praktycznych projektuje nietypowe siatki ostrosłupa
	24. Bryły – zadania	oblicza w prostych przypadkach objętości i pola powierzchni brył	oblicza w prostych przypadkach objętości i pola powierzchni brył powstałych z połączenia graniastosłupów i ostrosłupów	oblicza w typowych przypadkach pole powierzchni i objętość bryły platońskiej	oblicza w złożonych przypadkach objętość nietypowych brył oblicza w złożonych przypadkach pola powierzchni nietypowych brył	rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa i graniastosłupa, także w sytuacjach praktycznych
Dział VI. POWTÓRZENIE WIADOMOŚCI ZE SZKOŁY PODSTAWOWEJ						
Uczeń:						
	25. Liczby wymierne	zapisuje i odczytuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000)	rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem cech podzielności	zaznacza na osi liczbowej liczby spełniające podane warunki	wyznacza cyfrę znajdującą się na podanym miejscu po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym liczby	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem cech podzielności

		<p>oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej</p> <p>zamienia ułamek zwykły na ułamek dziesiętny okresowy</p> <p>zaokrągla ułamki dziesiętne</p> <p>rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone</p> <p>rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze</p> <p>wykonuje działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych</p> <p>oblicza wartość bezwzględną</p>	<p>oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych wymagających stosowania kilku działań arytmetycznych na liczbach wymiernych</p>	<p>porównuje liczby wymierne zapisane w różnych postaciach</p>	<p>rozwiązuje złożone zadania tekstowe z wykorzystaniem cech podzielności i dotyczące liczb zapisanych w systemie rzymskim</p>	<p>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące liczb zapisanych w systemie rzymskim</p>
	26. Praktyczna matematyka	<p>rozwiązuje proste zadania na obliczenia zegarowe</p> <p>odróżnia lata przestępne od lat zwykłych</p> <p>rozwiązuje proste zadania na obliczenia pieniężne</p>	<p>rozwiązuje proste zadania na obliczenia kalendarzowe</p> <p>rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem skali</p> <p>rozwiązuje proste zadania na obliczanie drogi, prędkości i czasu</p>	<p>rozwiązuje typowe zadania na obliczenia pieniężne, drogi, prędkości i czasu, skali, lat przestępnych i zwykłych</p>	<p>rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem skali, lat przestępnych i zwykłych, drogi, prędkości i czasu</p>	<p>rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem skali, drogi, prędkości i czasu, lat przestępnych i zwykłych</p>

		<p>27. Procenty</p>	<p>odczytuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów procentowych słupkowych i kołowych</p>	<p>w prostych zadaniach oblicza procent danej liczby; ustala, jakim procentem jednej liczby jest inna liczba; ustala liczbę na podstawie danego jej procentu</p> <p>rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zmniejszania i zwiększania danej liczby o dany procent</p>	<p>stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym (np. stężenia)</p> <p>stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym (np. podatek VAT)</p>	<p>interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych</p>	<p>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, również w przypadkach wielokrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości, także z wykorzystaniem wyrażeń algebraicznych</p>
		<p>28. Potęgi</p>	<p>oblicza potęgi liczb wymiernych</p> <p>upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na potęgach</p>	<p>rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem notacji wykładniczej</p>	<p>wykonuje wieloetapowe działania na potęgach</p>	<p>rozwiązuje złożone zadania tekstowe z wykorzystaniem notacji wykładniczej</p>	<p>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem notacji wykładniczej</p>
		<p>29. Pierwiastki</p>	<p>oblicza pierwiastki kwadratowe i sześciennie</p> <p>upraszcza wyrażenia, korzystając z praw działań na pierwiastkach</p>	<p>włącza liczby pod znak pierwiastka</p> <p>wyłącza liczby spod znaku pierwiastka</p>	<p>oblicza przybliżone wartości pierwiastka stosuje własności pierwiastków (w trudniejszych zadaniach)</p> <p>włącza liczby pod znak pierwiastka (w trudniejszych zadaniach)</p>	<p>porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną</p> <p>wyłącza liczby spod znaku pierwiastka (w trudniejszych zadaniach)</p>	<p>rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące pierwiastków</p>
		<p>30. Wyrażenia algebraiczne</p>	<p>redukuje wyrazy podobne</p> <p>przekształca proste wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do postaci najprostszej</p>	<p>oblicza wartości wyrażeń algebraicznych</p> <p>zapisuje treść prostych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych</p>	<p>przekształca wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do postaci najprostszej</p> <p>zapisuje treść zadań w postaci wyrażeń algebraicznych</p>	<p>przekształca skomplikowane wyrażenia algebraiczne, doprowadzając je do postaci najprostszej</p> <p>zapisuje treść wieloetapowych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych</p>	<p>rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące wyrażeń algebraicznych</p>

	31. Równania, proporcjonalność prosta	<p>sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania</p> <p>rozwiązuje proste równania</p> <p>ocenia, czy wielkości są wprost proporcjonalne</p> <p>stosuje podział proporcjonalny (w prostych zadaniach)</p>	<p>rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą równań, w tym zadania z obliczeniami procentowymi</p> <p>wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej</p> <p>przekształca proste wzory, aby wyznaczyć daną wielkość</p>	<p>rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</p> <p>przekształca wzory, aby wyznaczyć daną wielkość</p>	<p>rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym zadania z obliczeniami procentowymi</p> <p>rozwiązuje złożone zadania tekstowe z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego</p>	<p>rozwiązuje bardziej złożone zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym zadania z obliczeniami procentowymi oraz z wykorzystaniem podziału proporcjonalnego</p>
	32. Figury płaskie, część 1.	<p>oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków</p> <p>znajduje środek odcinka w układzie współrzędnych</p> <p>oblicza długość odcinka w układzie współrzędnych</p> <p>zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunki</p>	<p>rozwiązuje zadania tekstowe na obliczanie pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, także w sytuacjach praktycznych</p> <p>rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa</p> <p>oblicza w układzie współrzędnych pola figur w przypadkach, gdy długości odcinków można odczytać bezpośrednio z kratki</p>	<p>rozwiązuje typowe zadania tekstowe na obliczanie pól trójkątów i czworokątów, także w sytuacjach praktycznych</p> <p>rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa</p> <p>oblicza pola figur w układzie współrzędnych, dzieląc figury na części i uzupełniając je</p>	<p>rozwiązuje złożone zadania tekstowe na obliczanie pól trójkątów i czworokątów, także w sytuacjach praktycznych</p> <p>rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa</p> <p>oblicza współrzędne końca odcinka w układzie współrzędnych na podstawie współrzędnych środka i drugiego końca</p>	<p>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności na obliczanie pól trójkątów i czworokątów, także w sytuacjach praktycznych</p> <p>rozwiązuje wieloetapowe zadania z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa</p>
	33. Figury płaskie, część 2.	<p>oblicza miary kątów wierzchołkowych, przyległych i naprzemianległych</p> <p>oblicza miary kątów wewnętrznych wielokąta</p>	<p>rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem własności wielokątów foremnych</p>	<p>uzasadnia przystawanie trójkątów</p> <p>uzasadnia równość pól trójkątów</p>	<p>prowadzi proste dowody z wykorzystaniem miar kątów i przystawania trójkątów</p>	<p>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności dotyczące figur płaskich</p>
	34. Wielościany	<p>rozpoznaje siatki graniastosłupów i ostrosłupów</p> <p>rozwiązuje zadania tekstowe związane z liczebnością wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa</p>	<p>oblicza objętości graniastosłupów</p> <p>stosuje jednostki objętości</p> <p>rozwiązuje proste zadania tekstowe na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa</p>	<p>rozwiązuje typowe zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości, także w sytuacjach praktycznych</p>	<p>rozwiązuje złożone zadania tekstowe z wykorzystaniem objętości</p>	<p>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem objętości</p>

		<p>35. Statystyka i prawdopodobieństwo</p>	<p>oblicza średnią arytmetyczną</p> <p>odczytuje dane z tabeli, wykresu, diagramu słupkowego i kołowego</p> <p>określa zdarzenia: pewne, możliwe i niemożliwe</p>	<p>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w prostych przypadkach</p>	<p>rozwiązuje typowe zadania dotyczące średniej arytmetycznej</p> <p>oblicza średnią arytmetyczną na podstawie diagramu</p> <p>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia</p> <p>przedstawia dane na diagramie słupkowym</p> <p>interpretuje dane przedstawione na wykresie</p> <p>odpowiada na pytania na podstawie wykresu</p>	<p>rozwiązuje złożone zadania dotyczące średniej arytmetycznej</p> <p>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia (w złożonych zadaniach)</p> <p>w złożonej sytuacji zadaniowej odpowiada na pytania na podstawie wykresu</p>	<p>rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące średniej arytmetycznej</p> <p>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia (w skomplikowanych zadaniach)</p>
--	--	--	---	--	--	--	---

	36. Sposoby rozwiązywania zadań	stwierdza, że zadania można rozwiązać wieloma różnymi sposobami opisuje sposoby rozpoczęcia rozwiązania zadania (jak: sporządzenie rysunku czy tabeli, wypisanie danych, wprowadzenie niewiadomej) i stosuje je nawet wtedy, gdy nie jest pewien, czy potrafi rozwiązać zadanie do końca	planuje rozwiązanie złożonego zadania	znajduje różne rozwiązania tego samego zadania	znajduje różne rozwiązania tego samego złożonego zadania	znajduje różne rozwiązania tego samego zadania w bardziej złożonych przypadkach
Dział VII. KOŁA I OKRĘGI. SYMETRIE						
Uczeń:						
	37. Długość okręgu	rozwiązuje proste zadania na obliczanie długości okręgu	rozwiązuje proste zadania na obliczanie promienia i średnicy okręgu oblicza wartość wyrażeń zawierających liczbę π	rozwiązuje typowe zadania tekstowe na obliczanie długości okręgu, także w sytuacji praktycznej	rozwiązuje złożone zadania tekstowe na obliczanie długości okręgu	rozwiązuje wieloetapowe zadania tekstowe na obliczanie długości okręgu
	38. Pole koła	oblicza pole koła (w prostych przypadkach)	oblicza promień koła przy danym polu (w prostych przypadkach) oblicza obwód koła przy danym polu (w prostych przypadkach)	oblicza pole figury z uwzględnieniem pola koła korzysta z zależności między kwadratem a okręgiem opisanym na kwadracie	rozwiązuje złożone zadania tekstowe na obliczanie pola koła	rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące pola koła

	39. Długość okręgu i pole koła – zadania	<p>podaje przybliżoną wartość odpowiedzi w zadaniach tekstowych</p> <p>rozwiązuje proste zadania tekstowe z wykorzystaniem długości okręgu i pola koła</p>	rozwiązuje proste zadania tekstowe na obliczanie pola pierścienia kołowego	<p>rozwiązuje typowe zadania tekstowe na obliczanie obwodu koła w sytuacjach praktycznych</p> <p>oblicza pole i obwód figury powstałej z kół o różnych promieniach</p> <p>oblicza pole pierścienia kołowego o danych średnicach</p>	<p>rozwiązuje zadania tekstowe, w których zmieniają się pole i obwód koła</p> <p>rozwiązuje złożone zadania tekstowe wykorzystując długość okręgu i pole koła</p>	rozwiązuje zadania tekstowe o podniesionym stopniu trudności wykorzystując długość okręgu i pole koła
	40. Oś symetrii i środek symetrii	<p>wskazuje osie symetrii figury</p> <p>rozpoznaje wielokąty osiowosymetryczne</p> <p>rozpoznaje wielokąty środkowosymetryczne</p> <p>wskazuje środek symetrii w wielokątach foremnych</p>	uzupełnia prosty rysunek tak, aby nowa figura miała oś symetrii	<p>znajduje punkt symetryczny do danego względem danej osi</p> <p>podaje liczbę osi symetrii figury</p> <p>uzupełnia rysunek tak, aby nowa figura miała środek symetrii</p>	rozwiązuje złożone zadania dotyczące symetrii	rozwiązuje zadania o podniesionym stopniu trudności dotyczące symetrii
	41. Symetralna odcinka i dwusieczna kąta	rozpoznaje symetralną odcinka	<p>rozwiązuje proste zadania, wykorzystując własności symetralnej</p> <p>rozpoznaje dwusieczną kąta</p>	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem własności symetralnej oraz własności dwusiecznej kąta	rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem własności symetralnej oraz własności dwusiecznej kąta	rozwiązuje skomplikowane zadania z wykorzystaniem własności symetralnej oraz własności dwusiecznej kąta
Dział VIII. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA						
Uczeń:						
	42. Reguła mnożenia	stosuje regułę mnożenia (w prostych przypadkach)	<p>prostą sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem</p> <p>w prostej sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru</p>	w sytuacji zadaniowej bada, ile jest możliwości wyboru	złożoną sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem	wieloetapową sytuację zadaniową ilustruje drzewkiem
	43. Zastosowanie reguły mnożenia	rozpoznaje, kiedy zastosować regułę dodawania, a kiedy regułę mnożenia	stosuje reguły dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia np. trzech przypadków	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 wymagających rozważenia wielu przypadków	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem reguły mnożenia

		44. Obliczanie prawdopodobieństwa	oblicza prawdopodobieństwo zdarzeń dla kilkukrotnego losowania, jeśli oczekiwanymi wynikami są para lub trójka np. liczb	oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach polegających na losowaniu dwóch elementów	oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów	rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem prawdopodobieństwa	rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem prawdopodobieństwa
		45. Kombinatoryka a prawdopodobieństwo	wykonuje obliczenia bez wypisywania wszystkich możliwości odróżnia losowanie bez zwracania od losowania ze zwracaniem	przeprowadza proste doświadczenia losowe polegające na rzucie monetą lub sześcienną kostką do gry, analizuje i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych	przeprowadza doświadczenia losowe polegające na rzucie kostką wielościanową lub losowaniu kuli spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych	wyznacza zbiory obiektów, analizuje je i ustala, ile jest obiektów o danej własności (w złożonych przypadkach)	wyznacza zbiory obiektów, analizuje je i ustala, ile jest obiektów o danej własności (w skomplikowanych przypadkach)

UWAGA: Uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną, jeśli nie opanował wymagań na ocenę dopuszczającą.