

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z przedmiotu matematyka - poziom podstawowy

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
1. Liczby rzeczywiste	<ul style="list-style-type: none"> wskaże w danym zbiorze : liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne, pierwsze i złożone oraz przyporządkuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną zapisuje ułamek zwykły w postaci dziesiętnej i odwrotnie wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych porównuje liczby wymierne i niewymierne wyłącza czynnik przed znak pierwiastka stopnia wyższego niż 2 włącza czynnik pod znak pierwiastka wykonuje proste działania łączne na liczbach rzeczywistych porównuje liczby przedstawione w postaci potęg o wykładniku wymiernym (proste przypadki) podaje założenia i zapisuje wyrażenia 	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje działania łączne na liczbach całkowitych i wymiernych stosuje ogólny zapis liczb naturalnych parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp. konstruuje odcinki o długościach niewymiernych zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły porównuje i szacuje wartości liczb niewymiernych porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$ podaje przykłady liczb niewymiernych spełniających określone warunki usuwa niewymierność z mianownika $\sqrt[3]{n}$ upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym w bardziej złożonych sytuacjach dowodzi twierdzenia o logarytmach rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb uzasadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych, wymiernych) przeprowadza dowód nie wprost (np. czy pierwiastek z 2 jest liczbą niewymierną) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem, czy z niedomiarem</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje proste działania w zbiorach liczb całkowitych, wymiernych • zna i stosuje podstawowe cechy podzielności liczb • oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej • wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia • wyłącza czynnik przed znak pierwiastka 	<p>zawierające logarytmy w prostszej postaci</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych • upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym w bardziej złożonych sytuacjach • porównuje liczby przedstawione w postaci potęg o wykładniku wymiernym (złożone przypadki) • stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń • stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych 	<p>obliczenia procentowe</p>	

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>(pierwiastek stopnia drugiego)</p> <ul style="list-style-type: none"> • usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$ • wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych • stosując odpowiednie twierdzenia wykona działania na potęgach o wykładniku całkowitym • oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych • zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym • zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie • upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym (proste przypadki) 				

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza logarytm danej liczby • oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach (typowe przypadki) • stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń • wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość • oblicza procent danej liczby • oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba • wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent • prawidłowo odczytuje informacje przedstawione na 				

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	diagramach				
2.Język matematyki	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony, liczebność zbioru • wyznacza iloczyn i sumę danych zbiorów oraz podzbiory danego zbioru. • zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe • wyznacza iloczyn i sumę przedziałów liczbowych • rozwiązuje proste równania i nierówności z jedną niewiadomą • zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności z jedną niewiadomą 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \begin{cases} x \in R; x \geq -4 \\ i x < 1 \end{cases}$ • określa liczebność zbioru • wyznacza różnicę danych zbiorów • rozwiązuje nierówności liniowe stosując mnożenie sum algebraicznych • rozwiązuje równania i nierówności z jedną niewiadomą stosując wzory skróconego mnożenia • zapisuje treść zadań za pomocą równań • stosując wzory skróconego mnożenia przekształca i obliczy wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki kwadratowe 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych • określa liczebność zbioru spełniającego podane warunki • zaznacza na osi liczbowej punkt o współrzędnej niewymiernej • stosuje wzory skróconego mnożenia w prostych zadaniach praktycznych • rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza dopełnienie zbiorów • rozwiązuje układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą (w tym wzory skróconego mnożenia • uzasadnia prawdziwość wzorów skróconego mnożenia • przekształca proste wyrażenie algebraiczne wykorzystując wartość bezwzględną 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów, nierówności z jedną niewiadomą i własności wartości bezwzględnej

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi • zastosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi w typowym rachunku algebraicznym i arytmetycznym • usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm \sqrt{d}}$ • oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą oraz zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą • usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm \sqrt{d}}$ • wykonuje działania łączne na liczbach z wartościami bezwzględnymi • stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $x = a$, $x < a$ 			
3. Układy równań liniowych	<ul style="list-style-type: none"> • podaje pary liczb spełniające równanie 	<ul style="list-style-type: none"> • dopisuje drugie równanie tak, aby dana para liczb 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań 	<ul style="list-style-type: none"> • układa zadanie tekstowe do podanych układów 	

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • liniowe z dwiema niewiadomymi • sprawdza czy dana para jest rozwiązaniem układu równań • określa typ układu równań (czy dany układ jest układem oznaczonym, nieoznaczonym, sprzecznym) • rozwiązuje proste układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników (poste przypadki) 	<ul style="list-style-type: none"> • spełniła dany układ równań • dopisuje drugie równanie tak, aby układ równań był układem oznaczonym, nieoznaczonym, sprzecznym • rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania, metodą przeciwnych współczynników (wzory skróconego mnożenia, nawiasy) • rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy spreczny • rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania 	<ul style="list-style-type: none"> • liniowych z dwiema niewiadomymi • stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych 	<ul style="list-style-type: none"> • równań liniowych z dwiema niewiadomymi • stosuje bezbłędnie układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna • rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi oraz ich zastosowania w zadaniach tekstowych

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
		i metodą przeciwnych współczynników, <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi 			
4. Funkcje	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje funkcję wśród przyporządkowań danych opisem słownym lub grafem określa funkcję różnymi sposobami (grafem, tabelką, wykresem, wzorem, opisem słownym) uzupełnia graf tak, aby przedstawiał funkcję podaje przykłady funkcji liczbowych i nie liczbowych odczytuje z wykresu funkcji wartość funkcji dla danego 	<ul style="list-style-type: none"> rozpozna funkcję wśród rysunków w układzie współrzędnych, opisów słownych zastosuje poprawne nazewnictwo przy omawianiu funkcji określa dziedzinę funkcji danej różnymi sposobami oblicza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych wskazuje wykresy funkcji rosnących, 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości określa dziedzinę, zbiór wartości oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń rysuje wykresy funkcji dane określonym wzorem na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od wartości parametru m 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: $f(x) < m$, $f(x) \geq m$, $f(x) \leq m$. dla ustalonej wartości parametru m odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) > g(x)$ 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że funkcja $f(x)=1/x$ nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>argumentu i argument dla danej wartości</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia np. $f(x) = 6/x+4$ • oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji • oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach) • oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji • określa na podstawie tabeli monotoniczność funkcji • wskazuje punkty przecięcia wykresu funkcji z osią OX i odcięte tych punktów 	<p>malejących i stałych wśród różnych wykresów</p> <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem • odczytuje z wykresu i zapisze podstawowe własności funkcji (dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, monotoniczność funkcji, wartości dodatnie, ujemne, najmniejszą i największą wartość funkcji,) • sporządza wykresy funkcji $y=f(x-p)$, $y=f(x)+q$, $y=f(x-p)+q$, $y=-f(x)$, $y=f(-x)$, na podstawie danego wykresu funkcji $y=f(x)$. 	<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki 		

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje jako miejsca zerowe funkcji • rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem • odczytuje i zapisuje z nieskomplikowanego wykresu podstawowe własności funkcji (dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, monotoniczność funkcji, wartości dodatnie, ujemne, najmniejszą i największą wartość funkcji) 	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z wykresu funkcji najmniejszą i największą wartość funkcji w podanym zbiorze (może w podanej dziedzinie) 			
5.Funkcja liniowa	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu • rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem • oblicza wartość funkcji liniowej dla 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty o danych współrzędnych • wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykresy funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności • oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia z definicji monotoniczność funkcji • wykorzystuje i funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w 	<ul style="list-style-type: none"> • określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze • wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>danego argumentu i odwrotnie</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza miejsce zerowe funkcji liniowej • odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne) • odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność • określa monotoniczność funkcji liniowej na podstawie wzoru • sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej • wyznacza wzór funkcji liniowej, 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej • określa monotoniczność funkcji liniowej na podstawie wzoru • wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych • odczytuje na podstawie wykresu funkcji liniowej dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości większe (mniejsze) od stałej M • oblicza na podstawie wzoru funkcji liniowej dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne), większe (mniejsze) od stałej M • stosuje warunek równoległości i 	<p>układu współrzędnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe • znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki 	<p>układzie współrzędnych</p>	<p>dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty • udowadnia warunek prostokątności prostych o danych równaniach kierunkowych • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>której wykres przechodzi przez dane dwa punkty o danych współrzędnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej (wie, co oznacza współczynnik „a” i wie, co oznacza współczynnik ”b” • rozpoznaje równanie prostej w postaci kierunkowej i ogólnej • przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie • oblicza współczynnik kierunkowy prostej, do której należą dwa punkty o danych współrzędnych • na podstawie równania kierunkowego rozpoznaje proste 	<p>prostokątności w prostych zadaniach</p> <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe • podaje przykłady funkcji liniowych z życia codziennego 			

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>równoległe , proste prostopadłe</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza w postaci kierunkowej równanie prostej przechodzącej przez punkt o danych współrzędnych równoległej do danej prostej • wyznacza w postaci kierunkowej równanie prostej przechodzącej przez punkt o danych współrzędnych prostopadłej do danej prostej • wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych • rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne • rozwiązuje układ równań metodą 				

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	algebraiczną i graficzną <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ilustrację graficzną układu równań liniowych • określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej 				
6.Planimetria cz.1	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne • rozróżnia trójkąty przystające • rozróżnia trójkąty podobne • stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie • sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt 	<ul style="list-style-type: none"> • zna i wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego • uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania • uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa • zna i stosuje w zadaniach twierdzenie 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania prostych zadań • rozwiązuje zadania wykorzystując twierdzenie Talesa • stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań • oblicza sumę miar kątów danego wielokąta • oblicza liczbę boków wielokąta, jeśli ma 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenia o związkach miarowych podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu • wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów w sytuacji bardziej złożonej 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowód twierdzenia Talesa • rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa • stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w zadaniach wymagających przeprowadzenia dowodu

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych • wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań • sprawdza, czy dane figury są podobne • oblicza długości boków figur podobnych • wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne • rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa 	<p>o stosunku obwodów figur podobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna i stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych • rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem cech podobieństwa trójkątów i innych figur • posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy • udowadnia równoległość prostych stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa • stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania prostych zadań 	<p>daną sumę miar jego kątów wewnętrznych</p>		<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawiania i podobieństwa figur • przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
7.Funkcja kwadratowa	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności i na podstawie wykresu omówi jej własności • rozpoznaje funkcje kwadratową na podstawie wzoru • zamienia postać ogólną funkcji kwadratowej na postać iloczynową i odwrotnie • rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i odczyta jej własności • przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie • oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego • oblicza współrzędne wierzchołka paraboli 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wykres funkcji $f(x) = ax^2$ w przesunięciu wzdłuż osi OX i OY oraz ustala wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu • znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu rysuje wykres funkcji kwadratowej danej w postaci ogólnej • wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych • wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje wzór funkcji kwadratowej na podstawie wykresu • na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od parametru m, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją kwadratową • wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach • rozwiązuje zadania tekstowe o niewielkim stopniu trudności prowadzące do wyznaczenia wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej • napisze wzór funkcji kwadratowej spełniającej określone warunki 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności prowadzące do wyznaczenia wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej • rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych • rozwiązuje równanie, które można sprowadzić do równania kwadratowego, np. stosując podstawienie $t = x$, $t \geq 0$ • rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania kwadratowe 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli • wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej • rozwiązuje równania i zadania tekstowe prowadzące do równań drugiego stopnia

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza miejsca zerowe funkcji kwadratowej • odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej • odczytuje współrzędne wierzchołka paraboli z postaci kanonicznej i podaje równanie osi symetrii • sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej • przekształca wykres funkcji $f(x) = ax^2$ w przesunięciu wzdłuż osi OX lub OY i ustala wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu • określa liczbę pierwiastków 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązania prostych zadań realistycznych • rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia • rozwiązuje nierówności kwadratowe stosując wzory skróconego mnożenia oraz mnożenie sum algebraicznych • ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, jeśli ma dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu • rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje typowe zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych • rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach • stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka • rozwiązuje równania dwukwadratowe • wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym korzystając z 		

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki • rozwiązuje proste nierówności kwadratowe • szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności • szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności • podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej • wyznacza równanie osi symetrii paraboli • wyznacza wzór ogólny funkcji 	<p>paraboli, a drugie równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisującą daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki • rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki w prostych przypadkach • interpretuje geometrycznie rozwiązanie równania kwadratowego w zależności od 	<p>własności funkcji kwadratowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych • stosuje równania kwadratowe do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych • rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową • wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach • rozwiązuje równania dwukwadratowe • wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z 		

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika 	<p>współczynnika a i wyróżnika Δ</p> <ul style="list-style-type: none"> wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli 	<p>własności funkcji kwadratowej</p>		

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
		<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym w prostych przypadkach 			
8. Wielomiany	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wielomian w sposób uporządkowany oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$ bez wykonywania dzielenia rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów stosuje wzory $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$ oraz $a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2} \cdot b + \dots + a \cdot b^{n-2} + b^{n-1})$ rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów dzieli wielomian przez dwumian $x -$ 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu przeprowadza dowód twierdzenia o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci $x - a$ (algorytm Hornera) w szczególnym przypadku rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów</p> <ul style="list-style-type: none"> • przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia • wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej w prostych przypadkach • sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia • określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu o współczynnikach całkowitych opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza 	<p>stopnia pierwszego i drugiego</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów • stosuje wzory na sześcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę i różnicę sześcianów • rozkłada w prostych przypadkach wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias • rozwiązuje proste równanie wielomianowe • podaje w prostych przypadkach przykład wielomianu, znając jego stopień i pierwiastek 	<p>wielomianach i równania wielomianowe</p>	<p>a, stosując schemat Hornera</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące podzielności wielomianu • rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania wielomianowe, stosując twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu 	<p>dotyczące wielomianów.</p>

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	jego dziedzinę w prostych przypadkach	<ul style="list-style-type: none"> • dzieli wielomian przez dwumian $x - a$ • sprawdza poprawność wykonanego dzielenia • zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$ • wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$ • sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu, i wyznacza pozostałe pierwiastki; rozwiązuje równanie wielomianowe z wykorzystaniem twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu w prostych przypadkach 			
9. Funkcja wymierna	<ul style="list-style-type: none"> • przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, wzdłuż 	<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ (w prostych przypadkach) 	<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, w 	<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$, gdzie $x \in \mathbb{R} \setminus \{p\}$ i 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór funkcji danej w postaci $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>osi OX albo wzdłuż osi OY, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu</p> <ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych w prostych przypadkach 	<p>także w podanym zbiorze), gdzie $a \neq 0$, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)</p> <ul style="list-style-type: none"> dobiera wzór funkcji do jej wykresu upraszcza wyrażenia wymierne w prostych przypadkach rozwiązuje równania wymierne w prostych przypadkach, podaje i uwzględnia założenia stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych w prostych przypadkach wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych 	<p>podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach</p> <ul style="list-style-type: none"> wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych, wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego 	<p>$a \neq 0$, i wyznacza równania jej asymptot</p> <ul style="list-style-type: none"> wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności 	<p>do postaci $f(x) = \frac{r}{x-p} + q$ oraz szkicuje jej wykres</p> <ul style="list-style-type: none"> stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
10. Trygonometria	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych przypadkach • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków • podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30°, 45°, 60° • odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego • podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego • odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej • oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta • stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań praktycznych • stosuje wzory: $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin\alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos\alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg}\alpha$ do obliczania wartości wyrażenia 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa • uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych • stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach praktycznych • stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne • przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami 	<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego • wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach • uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych α i $90^\circ - \alpha$ • wyprowadza wzór na jedynekę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta • stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a: $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ rozdźnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności oblicza pola czworokątów 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> trygonometrycznymi tego samego kąta oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta; znając wartość tangensa kąta wypukłego, rysuje ten kąt w układzie współrzędnych wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów 	<ul style="list-style-type: none"> wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}absiny$ stosuje wzór Herona do obliczania pola trójkąta oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach uzasadnia związki miarowe w czworokątach dowodzi prawdziwości wzoru $P = \frac{1}{2}absiny$ 	
11. Planimetria cz.2	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje kąty środkowe w okręgu 	<ul style="list-style-type: none"> określa wzajemne położenie dwóch 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje styczność okręgów do 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje twierdzenie o 	<ul style="list-style-type: none"> udowadnia zależności w wielokątach

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach • oblicza pole koła i pole wycinka koła • oblicza pole figury, stosując wzór na pole koła, i pole wycinka koła w prostych sytuacjach • rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny 	<ul style="list-style-type: none"> • okręgów, gdy dane są promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami • wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań w prostych przypadkach • określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z promieniem okręgu • stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanim, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w prostych przypadkach • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie w zadaniach z planimetrii w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach • oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka kołowego • stosuje wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ do obliczania pola trójkąta • bada czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, czy rozwartokątny • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt 	<ul style="list-style-type: none"> • odcinkach stycznych do rozwiązywania zadań • stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia w trudniejszych przypadkach • stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach • stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach • uzasadnia wzory $P = \frac{abc}{4R}$ i $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ • stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do 	<ul style="list-style-type: none"> • foremnych o podwyższonym stopniu trudności • zna i potrafi wykonać konstrukcję pięciokąta foremnego • przeprowadza dowód twierdzenia o kątach środkowym i wpisanym w okręgu oraz o kątach wpisanych, opartych na tym samym łuku • przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu • uzasadnia zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na wielokącie foremnym lub wpisanego w wielokąt foremny • przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i dowód twierdzenia cosinusów • rozwiązuje zadania z planimetrii z

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje własności wielokątów foremnych • oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt w prostych przypadkach • wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, znając sumę miar jego kątów wewnętrznych • oblicza promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i wpisanego w wielokąt foremnym w prostych przypadkach • stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym • stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów w prostych 		rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym	zastosowaniem trygonometrii o podwyższonym stopniu trudności <ul style="list-style-type: none"> • udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie • udowadnia, że dwusieczne kątów wewnętrznych trójkąta przecinają się w jednym punkcie

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
		<p>przypadkach, także osadzonych w kontekście praktycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta 			
12. Funkcja wykładnicza i logarytmiczna	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej 	<ul style="list-style-type: none"> upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w prostych przypadkach wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu-oraz szkicuje ten wykres szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych albo przez symetrię względem osi układu 	<ul style="list-style-type: none"> upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w trudniejszych przypadkach szkicuje wykres funkcji, stosując złożenie przekształceń odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaje odpowiednie założenia dla 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażen wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, np. dotyczących wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego rozwiązuje zadania dotyczące monotoniczności funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej udowadnia twierdzenia o działaniach na logarytmach

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji wykładniczej i podaje jej własności oblicza logarytm danej liczby stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – w prostych przypadkach szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności 	<p>współrzędnych, i podaje jej własności</p> <ul style="list-style-type: none"> sprawnie wykonuje działania na logarytmach wyznacza wzór funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie – w prostych przypadkach szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych albo symetrię względem osi układu współrzędnych 	<p>podstawy logarytmu i liczby</p> <ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności 	<p>logarytmicznej, w tym zadania z parametrem</p>	
13.Geometria analityczna	<ul style="list-style-type: none"> oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych wyznacza współrzędne środka 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzór na odległość punktów w zadaniach dotyczących 	<ul style="list-style-type: none"> określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych danymi równaniami 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje w zadaniach własności stycznej do okręgu – w bardziej złożonych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej – o znacznym stopniu trudności

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza odległość punktu od prostej • podaje równanie okręgu o danych środku i promieniu • podaje współrzędne środku i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu • sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu • rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne 	<p>wielokątów – w prostych przypadkach</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania-zadań – w prostych przypadkach • stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania-zadań – w prostych przypadkach • wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt • podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej opisanych danymi równaniami • podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, z których 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje algebraicznie układy równań, z których jedno jest równaniem okręgu lub paraboli, a drugie – równaniem prostej; podaje ich interpretację geometryczną – w bardziej złożonych przypadkach • stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących wielokątów – w trudniejszych przypadkach • stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania zadań – w trudniejszych przypadkach • stosuje w zadaniach równanie okręgu – w bardziej złożonych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań dotyczących okręgów i wielokątów – w bardziej złożonych przypadkach • stosuje własności symetrii osiowej i symetrii środkowej – w trudniejszych przypadkach 	

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
		<p>jedno jest równaniem okręgu lub paraboli, a drugie równaniem prostej – w prostych przypadkach</p> <ul style="list-style-type: none"> wyznacza współrzędne obrazów punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych 			
14.Ciągi	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość) – w prostych przypadkach wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie szkicuje wykres ciągu wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny bada monotoniczność ciągu – w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki – w trudniejszych przypadkach bada monotoniczność ciągów rozwiązuje zadania związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu stosuje własności ciągu arytmetycznego oraz wzory na sumę jego wyrazów w zadaniach 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami stosuje w zadaniach własności ciągów arytmetycznego i 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów arytmetycznych • wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica • określa monotoniczność ciągu arytmetycznego • oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego • podaje przykłady ciągów geometrycznych • wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz • oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego • określa monotoniczność ciągu geometrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy • stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego • sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny – w prostych przypadkach • wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy • sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny – w prostych przypadkach • stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach 	<p>o podwyższonym stopniu trudności, w tym w zadaniach tekstowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny – w prostych przypadkach • stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego – w zadaniach różnego typu • rozwiązuje równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – w trudniejszych przypadkach 	<p>geometrycznego, w tym wzory na sumę n początkowych wyrazów tych ciągów, również w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym – w trudniejszych przypadkach</p>	

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji • oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach 			
15.Statystyka	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę zestawu danych • oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami • oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami • oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami • odczytuje informacje ze skali centylowej – w optymalnych przypadkach • wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w ciekawszych przypadkach • oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudnych przypadkach • oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami w trudniejszych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
			przedstawionych różnymi sposobami		
16.Rachunek prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> • wypisuje wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia • stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w typowych sytuacjach • przedstawia drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia – w prostych sytuacjach • wypisuje wszystkie możliwe permutacje danego zbioru • wykonuje obliczenia, stosując definicję silni • oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w prostych sytuacjach 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w typowych sytuacjach • oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego • stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w typowych sytuacjach • podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą • przedstawia za pomocą tabeli rozkład zmiennej losowej • oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w typowych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w złożonych sytuacjach • oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w złożonych sytuacjach • oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w złożonych sytuacjach • oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w złożonych sytuacjach • wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych • stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w trudniejszych sytuacjach • oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w trudniejszych sytuacjach • oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w trudniejszych sytuacjach • oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w bardziej złożonych sytuacjach 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w prostych sytuacjach • oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w prostych sytuacjach • stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w prostych sytuacjach • określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia • opisuje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu • określa zdarzenia: przeciwne, niemożliwe, pewne i wykluczające się 		<p>do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w złożonych sytuacjach</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności prawdopodobieństwa 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych • stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w trudniejszych sytuacjach • stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa 	

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w prostych sytuacjach • oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego • stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach • podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą • przedstawia za pomocą tabeli rozkład zmiennej losowej • oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w prostych przypadkach 				
17. Graniastosłupy i ostrosłupy	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w wielościanie proste 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>prostopadłe, równoległe i skośne</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę • określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu; sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi • wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa • oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa oraz ostrosłupa • rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu 	<p>płaszczyzną jego podstawy – w przypadkach o średnim stopniu trudności</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu – w przypadkach o średnim stopniu trudności • rozwiązuje zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną • stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w przypadkach o średnim stopniu trudności • zaznacza na rysunku prostopadłościanu jego przekroje – w przypadkach o średnim stopniu trudności 	<p>prostych w przestrzeni</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów • stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu – w złożonych sytuacjach • oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu • rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii 	<p>prostych w przestrzeni</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów • stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu – w bardziej złożonych sytuacjach • oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu – w bardziej złożonych sytuacjach • rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w trudniejszych sytuacjach 	<p>wielościanów i ich przekrojów</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego – w prostych przypadkach • oblicza objętość graniastosłupa prostego i ostrosłupa prawidłowego • wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy • wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy – w prostych przypadkach • wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu – w prostych przypadkach • rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole danego przekroju – w przypadkach o średnim stopniu trudności 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola przekrojów prostopadłościanu, również z wykorzystaniem trygonometrii 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola przekrojów prostopadłościanu, również z wykorzystaniem trygonometrii – w trudniejszych sytuacjach 	

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w prostych sytuacjach • zaznacza na rysunku prostopadłościanu jego przekroje • oblicza pole danego przekroju – w prostych sytuacjach 				
18.Bryły obrotowe	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka) • zaznacza przekrój osiowy walca i stożka oraz przekroje kuli • oblicza pole powierzchni i objętość bryły obrotowej – w prostych sytuacjach • rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole powierzchni i objętość bryły obrotowej – w sytuacjach o średnim stopniu trudności • rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka – w sytuacjach o średnim stopniu trudności • stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii • do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w złożonych sytuacjach 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii - w trudnych sytuacjach • do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w bardziej złożonych sytuacjach • wykorzystuje podobieństwo brył i skalę podobieństwa brył podobnych 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych • przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w bryłach obrotowych

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	<p>powierzchni bocznej walca i stożka – w prostych sytuacjach</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w prostych sytuacjach • wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych – w prostych przypadkach 	<p>powierzchni i objętości bryły obrotowej – w sytuacjach o średnim stopniu trudności</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych – w sytuacjach o średnim stopniu trudności 		<p>podczas rozwiązywania zadań</p>	
19.Przykłady dowodów w matematyce	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb • przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb • uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost w prostych sytuacjach • przeprowadza proste dowody dotyczące 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowody, stosując metodę równoważnego przekształcania tezy • uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost • przeprowadza typowe dowody dotyczące własności figur płaskich 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb całkowitych • przeprowadza dowody dotyczące nierówności (np. wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną) 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb całkowitych • przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności (np. wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną) 	<p>przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej na wysokim poziomie z innych działów</p>

Dział programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń potrafi to, co na ocenę dopuszczającą oraz:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dostateczną oraz:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń potrafi to, co na ocenę dobrą oraz:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń potrafi to, co na ocenę bardzo dobrą oraz:
	własności figur płaskich		<ul style="list-style-type: none"> • stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy • przeprowadza dowody dotyczące własności figur płaskich • przeprowadza dowody nie wprost 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy – w trudnych sytuacjach • przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich • przeprowadza dowody nie wprost – w trudnych sytuacjach 	