

Kształcenie ogólne w zakresie podstawowym i rozszerzonym
Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych
z obowiązkowych zajęć edukacyjnych opracowane na podstawie przedmiotowego systemu oceniania NOWEJ ERY

Dział programowy: LICZBY RZECZYWISTE				
Ocena dopuszczający	Ocena dostateczny	Ocena dobry	Ocena bardzo dobry	Ocena celujący
Uczeń:				
<p>-podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych</p> <p>- zamienia skończone rozwinięcie dziesiętne na ułamek zwykły i na odwrót</p> <p>- wykonuje cztery działania arytmetyczne na liczbach wymiernych; także z użyciem kalkulatora</p> <p>- porównuje liczby wymierne</p> <p>- wyznacza wartość bezwzględną liczb wymiernych</p> <p>- oblicza potęgi o wykładniku całkowitym</p> <p>- zna pojęcia: liczba przeciwna i liczba odwrotna</p> <p>- oblicza pierwiastki (w tym pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych)</p> <p>- zna własności działań na pierwiastkach</p> <p>- usuwa niewymierność z mianownika, który jest postaci $\frac{1}{\sqrt{a}}$</p> <p>- oblicza: procent danej liczby,</p>	<p>-przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych</p> <p>-oblicza NWD i NWW dwóch liczb naturalnych</p> <p>znajduje rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych</p> <p>- znajduje wartość bezwzględną liczb (również niewymiernych)</p> <p>- upraszcza proste wyrażenia zawierające potęgi o wykładniku całkowitym i pierwiastki</p> <p>- zapisuje i odczytuje liczby w notacji wykładniczej</p> <p>- zwiększa i zmniejsza liczbę o dany procent, porównuje liczby, używając procentów;</p> <p>zna pojęcie punkt procentowy</p> <p>- szacuje wyniki działań</p>	<p>-upraszcza wyrażenia zawierające potęgi o wykładniku całkowitym i pierwiastki</p> <p>- usuwa niewymierność z mianownika, wykorzystując prawa działań na pierwiastkach</p> <p>- posługuje się notacją wykładniczą w prostych obliczeniach</p> <p>- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b^{\pm} c \sqrt{d}}$</p> <p>- rozwiązuje proste zadania z procentami dotyczące m.in. płac, cen, podatków, także z użyciem równań i układów równań liniowych</p> <p>- szacuje wyniki działań i wielkości ze świata rzeczywistego</p> <p>- korzysta z własności wartości bezwzględnej w rozwiązywaniu zadań</p>	<p>-przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb, np. „Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej n liczba $n^2 + n$ jest parzysta”</p> <p>- zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły wg podanej strategii</p> <p>- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b^{\pm} c \sqrt{d}}$</p> <p>- wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach wymiernych</p> <p>-rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe</p>	<p>- uzasadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych)</p> <p>- przeprowadza dowód niewprost rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych</p>

błąd względny i błąd bezwzględny - zaokrągla liczby z podaną dokładnością				
Dział programowy: JĘZYK MATEMATYKI				
Ocena dopuszczający	Ocena dostateczny	Ocena dobry	Ocena bardzo dobry	Ocena celujący
Uczeń:				
- posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony - wyznacza iloczyn, sumę przedziałów liczbowych - zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe	- opisuje symbolicznie dane zbiory - wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów - zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe -wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych - rozwiązuje proste nierówności liniowe - zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej - oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej - stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $ x = a, x < a$ -wyznacza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia	-zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in R : x \geq -4 \wedge x < 1\} = \langle -4, 1 \rangle$ -wyznacza dopełnienie zbioru - zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą - wykonuje działania na przedziałach liczbowych - rozwiązuje nierówności liniowe - stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu $ 2x - 3 = 3, x + 4 \leq 1$ - -przekształca wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej	- zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ kilku nierówności liniowych z jedną niewiadomą - wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych - rozwiązuje nierówności liniowe - przekształca złożone wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej -wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną -stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej do przedstawienia w układzie współrzędnych zbiorów opisanych kilkoma warunkami	-formułuje i uzasadnia hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach - uzasadnia własności wartości bezwzględnej
Dział programowy: FUNKCJE				
Ocena dopuszczający	Ocena dostateczny	Ocena dobry	Ocena bardzo dobry	Ocena celujący
Uczeń:				
- rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami - określa funkcję różnymi sposobami (wzorem, tabelką,	- wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym - wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego	- rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości - przedstawia daną funkcję na różne sposoby -bada na podstawie definicji	-rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w zadaniach praktycznych - przedstawia daną funkcję na różne sposoby	-uzasadnia, że funkcja $f(x) = \frac{1}{x}$ nie jest

<p>wykresem, opisem słownym)</p> <ul style="list-style-type: none"> - poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, wartość i wykres funkcji - odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji - wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym - wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia - rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem - odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji - na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne - określa na podstawie wykresu przedziały wśród monotoniczności funkcji - wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów 	<p>założenia</p> <ul style="list-style-type: none"> - oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach) - oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji -oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji - sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem - wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych - rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem - 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 $y = f(x)$ - odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji 	<p>monotoniczność funkcji określonej wzorem</p> <ul style="list-style-type: none"> - rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem - sporządza wykresy funkcji: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$ - stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych - określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń - 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"> -określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń -na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od wartości parametru m - na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: $f(x) > m$, $f(x) < m$, $f(x) \geq m$, dla ustalonej wartości parametru m - szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki 	<p>monotoniczna w swojej dziedzinie</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji
<p>Dział programowy: FUNKCJA LINIOWA</p>				

Ocena dopuszczający	Ocena dostateczny	Ocena dobry	Ocena bardzo dobry	Ocena celujący
Uczeń				
<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu - rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem - odczytuje z wykresu 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 - odczytuje współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych - sprawdza algebraicznie lub graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej - sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe - zna warunek równoległości i prostopadłości prostych - rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny - określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego - oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie - wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej - interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej - wyznacza algebraicznie zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne) - wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty - wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych - sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej - przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie - stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych - wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej - wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu 	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności - rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi dowolną metodą - oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych - stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych - znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki - rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi - rozwiązuje graficznie układ kilku nierówności z dwiema niewiadomymi - wyznacza w układzie współrzędnych iloczyn, sumę i różnicę zbiorów punktów opisanych nierównościami liniowymi z dwiema niewiadomymi 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała - rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności - sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe - rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi - rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi - wyznacza w układzie współrzędnych iloczyn, sumę i różnicę zbiorów punktów opisanych nierównościami liniowymi z dwiema niewiadomymi - rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna 	<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 dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych - rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej

<p>korzystając z jego interpretacji geometrycznej</p> <p>-interpretuje geometrycznie nierówności z dwiema niewiadomymi oraz pojęcie półpłaszczyzny otwartej i domkniętej</p>	<p>danej funkcji liniowej</p> <p>-rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników</p> <p>-zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów, których współrzędne spełniają układ nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi</p> <p>-zapisuje układ nierówności opisujący zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych</p>			
Dział programowy: FUNKCJA KWADRATOWA				
Ocena dopuszczający	Ocena dostateczny	Ocena dobry	Ocena bardzo dobry	Ocena celująca
Uczeń				
<p>-rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności</p> <p>- rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności</p> <p>- zna wzory na postać ogólną i kanoniczną funkcji kwadratowej</p> <p>- zna wzory pozwalające obliczyć współrzędne</p>	<p>- rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2+bx+c$</p> <p>- sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej</p> <p>- rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności</p> <p>- ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu</p> <p>- przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej</p>	<p>- znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu</p> <p>- rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia</p> <p>- wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale</p> <p>rozwiazuje równania i nierownosci kwadratowe z parametrem o wyzszym stopniu trudności</p>	<p>- na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od parametru m, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją kwadratową</p> <p>- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej</p> <p>- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych</p>	<p>- znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych</p> <p>- przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci</p>

<p>wierzchołka paraboli</p> <ul style="list-style-type: none"> - określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika - rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki - zna wzór opisujący funkcję kwadratową w postaci iloczynowej - odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej - odczytuje rozwiązanie nierówności kwadratowej 	<p>do postaci ogólnej i odwrotnie</p> <ul style="list-style-type: none"> - oblicza współrzędne wierzchołka paraboli - wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych - rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki - sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać - rozwiązuje nierówności kwadratowej -stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego oraz do określania znaków pierwiastków trójmianu kwadratowego bez wyznaczania ich wartości, przy czym sprawdza najpierw ich istnienie -rysuje wykres funkcji $y = f(x)$, gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej $y = f(x)$ 		<p>stosuje wzory Viète'a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego, np. $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$</p>	<p>kanonicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli - wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego -rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej
Dział programowy: PLANIMETRIA				
Ocena dopuszczający	Ocena dostateczny	Ocena dobry	Ocena bardzo dobry	Ocena celujący
Uczeń:				
<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne - 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"> - uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania - wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań - uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa - wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trójkąty prostokątne - posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy w zadaniach praktycznych - stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych w zadaniach złożonych - wykorzystuje wzory na przekątną 	<ul style="list-style-type: none"> -przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie - stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania 	<ul style="list-style-type: none"> -przeprowadza dowód twierdzenia Talesa -przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa -stosuje twierdzenia o

<p>-zna cechy: przystawania, podobieństwa trójkątów i je rozróżnia</p> <p>- zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych</p> <p>- sprawdza, czy dane figury są podobne</p> <p>- wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne</p> <p>- stosuje twierdzenie Pitagorasa</p> <p>- wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego</p> <p>- podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60°</p> <p>- odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego</p>	<p>elementarnych zadań</p> <p>- oblicza długości boków figur podobnych</p> <p>- posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy</p> <p>- stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych</p> <p>- wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne</p> <p>- rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa</p> <p>- stosuje twierdzenie Pitagorasa</p> <p>- wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego</p> <p>- stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2} ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego</p> <p>o boku a: $P = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$</p> <p>- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta</p> <p>- wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich</p>	<p>kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego i je przekształca</p> <p>- stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania zadań geometrycznych</p> <p>stosuje podczas rozwiązywania zadań wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$</p>	<p>praktycznych problemów</p> <p>wyprowadza wzór na jedynekę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</p> <p>przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</p> <p>oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens lub cotangens kąta</p>	<p>związkach miarowych podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu</p> <p>- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństw figur oraz związków miarowych z zastosowaniem trygonometrii</p>
--	--	--	---	---

Dział programowy: WIELOMIANY				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				

<p>-podaje przykłady wielomianów, określa ich stopień i podaje wartości ich współczynników</p> <p>-zapisuje wielomian w sposób uporządkowany</p> <p>-oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; - sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu</p> <p>-wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień</p> <p>-szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego</p> <p>-określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia</p> <p>-podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów, bez wykonywania mnożenia wielomianów</p> <p>-oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów</p> <p>-wyznacza punkty przecięcia się wykresu wielomianu i prostej</p> <p>-szkicuje wykres wielomianu, mając daną jego postać iloczynową</p> <p>-dobiera wzór wielomianu do</p>	<p>-stosuje wzory na kwadrat i sześcian sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do wykonywania działań na wielomianach oraz do rozkładu wielomianu na czynniki</p> <p>-stosuje wzory na sumę i różnicę sześciąt</p> <p>-rozkłada wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias</p> <p>-dzieli wielomian przez dwumian $x - a$</p> <p>-sprawdza poprawność wykonanego dzielenia</p> <p>-zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$</p> <p>-sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia</p> <p>-określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi lub wymiernymi wielomianu</p> <p>-sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki</p> <p>-wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, mając dany wielomian w postaci iloczynowej</p> <p>-znając stopień wielomianu i jego pierwiastek, bada, czy wielomian ma inne pierwiastki oraz określa ich krotność</p> <p>-rozwiązuje proste równania wielomianowe</p> <p>-opisuje wielomianem zależności</p>	<p>-wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki</p> <p>-stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów</p> <p>-rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia</p> <p>-stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów</p> <p>-analizuje i stosuje metodę podaną w przykładzie, aby rozłożyć dany wielomian na czynniki</p> <p>-wyznacza iloraz danych wielomianów</p> <p>-wyznacza resztę z dzielenia wielomianu, mając określone warunki</p> <p>-porównuje wielomiany</p> <p>-rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe</p> <p>-szkicuje wykres wielomianu, wyznaczając jego pierwiastki</p> <p>-wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi</p>	<p>-stosuje wzór:</p> $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$ <p>-sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$ bez wykonywania dzielenia</p> <p>-rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych</p> <p>-stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka</p> <p>-rozwiązuje zadania z parametrem</p> <p>-opisuje za pomocą wielomianu objętość lub pole powierzchni bryły oraz określa dziedzinę powstałej w ten sposób funkcji</p> <p>-stosuje schemat Hornera przy dzieleniu wielomianów</p>	<p>-rozwiązuje zadania z parametrem, o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące wyznaczania reszty z dzielenia wielomianu przez np. wielomian stopnia drugiego</p> <p>-stosuje równania i nierówności wielomianowe do rozwiązywania zadań praktycznych</p> <p>-przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianów</p>
---	---	---	---	--

szkicu wykresu -rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu lub wykorzystując postać iloczynową wielomianu	dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę			
Dział programowy: FUNKCJE WYMIERNE				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
<p>-wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne i stosuje taką zależność do rozwiązywania prostych zadań</p> <p>-wyznacza współczynnik proporcjonalności</p> <p>-podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu</p> <p>-szkicuje wykres funkcji</p> $f(x) = \frac{a}{x}$ <p>(w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie $a \neq 0$ i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)</p> <p>-przesuwa wykres funkcji</p> $f(x) = \frac{a}{x},$ <p>gdzie $a \neq 0$ o wektor i podaje jej własności</p> <p>-podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres</p>	<p>-rozwiązuje proste równania wymierne</p> <p>-rozwiązuje, również graficznie, proste nierówności wymierne</p> <p>-wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych</p> <p>-wyznacza ze wzoru dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej</p> <p>-stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych</p> <p>-przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej w prostych przypadkach</p> <p>-wyznacza asymptoty wykresu funkcji homograficznej</p>	<p>-rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną</p> <p>-wyznacza równania osi symetrii i współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej równaniem</p> <p>-przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej</p> <p>-szkicuje wykresy funkcji homograficznych i określa ich własności</p> <p>-wyznacza wzór funkcji homograficznej spełniającej podane warunki</p> <p>-wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia</p> <p>-przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych</p> <p>-rozwiązuje równania i nierówności wymierne</p> <p>-wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych</p> <p>-zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających określone warunki</p>	<p>-rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej</p> <p>-szkicuje wykresy funkcji $y = f(x)$, $y = f(x)$, $y = f(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją homograficzną i opisuje ich własności</p> <p>-rozwiązuje układy nierówności wymiernych</p> <p>-rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej</p> <p>-stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych</p>	<p>-stosuje własności hiperboli do rozwiązywania zadań</p> <p>-stosuje funkcje wymierne do rozwiązywania zadań z parametrem o podwyższonym stopniu trudności</p>

<p>funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, aby otrzymać wykres</p> $g(x) = \frac{a}{x-p} + q$ <p>-dobiera wzór funkcji do jej wykresu -wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego -oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej -skraca i rozszerza wyrażenia wymierne -wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia</p>				
Dział programowy CIĄGI				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				

<ul style="list-style-type: none"> -wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów -szkicuje wykres ciągu -wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów -wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym oraz ciągu określonego rekurencyjnie -wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość -podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki -podaje przykłady ciągów arytmetycznych -wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę -sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki) -wyznacza wzór ogólny ciągu będącego wynikiem wykonania działań na danych ciągach w prostych przypadkach -wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy --oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego -podaje przykłady ciągów 	<ul style="list-style-type: none"> -uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy -bada, w prostszych przypadkach, monotoniczność ciągu -bada monotoniczność sumy i różnicy ciągów -wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym --stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego -oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji -oblicza, oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania (proste przypadki) -bada na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę i w przypadku ciągu zbieżnego podaje jego granicę -bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości (proste przypadki) -podaje granicę ciągów q^n dla $q \in (-1; 1)$ oraz $\frac{1}{n^k}$ dla $k > 0$ -rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresy i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy -oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych (proste 	<ul style="list-style-type: none"> -wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki -bada monotoniczność ciągów -bada monotoniczność iloczynu i ilorazu ciągów -sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny -sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny -rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego -wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny i geometryczny -stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań -określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego -rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania -stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach -stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach 	<ul style="list-style-type: none"> -rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu -rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu -bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości -oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych -stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o trzech ciągach
--	---	--	--	---

<p>geometrycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> -wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz -sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki) -wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy -oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego -podaje przykłady ciągów geometrycznych -wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz -sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki) 	<p>przypadki)</p> <ul style="list-style-type: none"> -podaje twierdzenie o rozbieżności ciągów: q^n dla $q > 0$ oraz n^k dla $k > 0$ -sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny oblicza sumę szeregu geometrycznego w prostych przypadkach 			
Dział programowy RACHUNEK RÓŻNICZKOWY				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
<ul style="list-style-type: none"> -uzasadnia w prostych przypadkach, że funkcja nie ma granicy w punkcie -oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzeń o granicach (proste przypadki) -oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie (proste przypadki) -oblicza granice niewłaściwe jednostronne w punkcie i 	<ul style="list-style-type: none"> -stosuje pochodną do wyznaczenia prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał (proste przypadki) korzysta, w prostych przypadkach, z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji -podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu -wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny istnienia ekstremum 	<ul style="list-style-type: none"> -uzasadnia, także na podstawie wykresu, że funkcja nie ma granicy w punkcie -uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie -oblicza granicę funkcji $y = \sqrt{f(x)}$ w punkcie -oblicza granice w punkcie, także niewłaściwe -stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie -oblicza w granice funkcji w 	<ul style="list-style-type: none"> -oblicza granice funkcji w punkcie, stosując własności granic funkcji sinus i cosinus w punkcie -wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze -uzasadnia istnienie pochodnej w punkcie -wyprowadza wzory na pochodną sumy i różnicy funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> -wyprowadza wzory na pochodną iloczynu i ilorazu funkcji -rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rachunku różniczkowego

<p>granice w punkcie (proste przypadki)</p> <p>-oblicza granice funkcji w nieskończoności (proste przypadki)</p> <p>-wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji (proste przypadki)</p> <p>-sprawdza ciągłość nieskomplikowanych funkcji w punkcie</p> <p>-oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z definicji (proste przypadki)</p> <p>-stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią OX (proste przypadki)</p> <p>-korzysta ze wzorów $(c)' = 0$, $(x)' = 1$, $(x^2)' = 2x$ oraz $(x^3)' = 3x^2$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie</p>	<p>-uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum (proste przypadki)</p> <p>-wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania prostych zadań</p> <p>-zna i stosuje schemat badania własności funkcji</p> <p>-szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności (proste przypadki)</p>	<p>nieskończoności</p> <p>-wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji</p> <p>-sprawdza ciągłość funkcji</p> <p>-oblicza pochodną funkcji w punkcie</p> <p>-stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią OX</p> <p>-korzysta ze wzorów $(x^n)' = nx^{n-1}$ dla $n \in \mathbb{C} \setminus \{0\}$ i $x \neq 0$ oraz $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ dla $x \geq 0$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie</p> <p>-wyznacza przedziały monotoniczności funkcji</p> <p>-uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze</p> <p>-wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna</p> <p>-wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum</p> <p>-uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum bada własności funkcji i szkicuje jej wykres</p>	<p>-stosuje twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich oraz twierdzenie Weierstrassa</p> <p>-wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych</p>	
Dział programowy PLANIMETRIA				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				

<p>-podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła</p> <p>-rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte</p> <p>-stosuje, w prostych przypadkach, twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu</p> <p>-rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt - prostokątny</p> <p>-rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie prostokątnym lub równoramiennym</p> <p>-sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg</p> <p>-sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg</p>	<p>-określa własności czworokątów i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań</p> <p>-stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania prostszych zadań także o kontekście praktycznym</p> <p>-stosuje twierdzenie sinusów do wyznaczenia długości boku trójkąta, miary kąta lub długości promienia okręgu opisanego na trójkącie</p> <p>-stosuje twierdzenie cosinusów do wyznaczenia długości boku lub miary kąta trójkąta</p>	<p>-stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności</p> <p>-rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie</p> <p>-stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej</p> <p>-stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je</p>	<p>-stosuje własności czworokątów wypukłych oraz twierdzenia o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania trudniejszych zadań z planimetrii</p> <p>-stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów także o kontekście praktycznym</p> <p>-rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące zastosowania twierdzenia sinusów i cosinusów</p>	<p>-dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu</p> <p>-dowodzi wzory na pole trójkąta</p> <p>-dowodzi twierdzenia dotyczące okręgu wpisanego w wielokąt</p> <p>-przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów</p>
Dział programowy TRYGNOMETRIA				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
<p>-zaznacza kąt w układzie współrzędnych, wskazuje jego ramię początkowe i końcowe</p> <p>-wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy</p>	<p>-szkicuje wykresy funkcji $y = af(x)$ oraz $y = f(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności</p>	<p>-oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: -90°, 315°, 1080°</p> <p>-stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań</p>	<p>-oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens</p> <p>-stosuje wzory na funkcje</p>	<p>-wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów oraz na</p>

<p>dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu</p> <ul style="list-style-type: none"> -określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta -oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90°, 120°, 135°, 225° -określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych -wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań -zamienia miarę stopniową na łukową i odwrotnie -odczytuje okres podstawowy funkcji na podstawie jej wykresu -szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności -szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując przesunięcie o wektor i określa ich własności -szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych i określa ich 	<ul style="list-style-type: none"> -stosuje tożsamości trygonometryczne -dowodzi proste tożsamości trygonometryczne, podając odpowiednie założenia -oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji sinus lub cosinus -wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów -stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego -wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych -rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne -posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczenia kąta, przy danej wartości funkcji trygonometrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> -oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów -wyznacza kąt, mając daną wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych -szkicuje wykres funkcji okresowej -stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości -wykorzystuje własności funkcji trygonometrycznych do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta -szkicuje wykresy funkcji $y = f(ax)$ oraz $y = f\left(\frac{x}{a}\right)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności -na podstawie wykresów funkcji trygonometrycznych szkicuje wykresy funkcji, będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności 	<p>trygonometryczne kąta podwojonego do przekształcania wyrażeń, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> -stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania trudniejszych równań i nierówności trygonometrycznych 	<p>funkcje kąta podwojonego</p> <ul style="list-style-type: none"> -rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych
---	--	---	--	---

własności				
Dział programowy: GEOMETRIA ANALITYCZNA				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
<ul style="list-style-type: none"> -oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych -wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców -oblicza odległość punktu od prostej -wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie -opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt -określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach -sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła) -podaje, w prostych przypadkach, geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego -sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot -wykonuje działania na wektorach -stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów 	<ul style="list-style-type: none"> -oblicza pole figury stosując zależności między okręgami stycznymi w prostych przypadkach -określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach -opisuje koło w układzie współrzędnych -stosuje działania na wektorach do podziału odcinka -wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności -stosuje działania na wektorach do podziału odcinka -wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności -wyznacza współrzędne punktów w danej symetrii osiowej lub środkowej -rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne 	<ul style="list-style-type: none"> -stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań -stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących równoległoboków -sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu -wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg -stosuje równanie okręgu w zadaniach -stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej 	<ul style="list-style-type: none"> -stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w zadaniach -opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny -stosuje własności jednokładności w zadaniach 	<ul style="list-style-type: none"> -wyprowadza wzór na odległość punktu od prostej -wykorzystuje działania na wektorach do dowodzenia twierzeń -rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności

Dział programowy: FUNKCJA WYKŁADNICZA I LOGARYTMICZNA				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
<ul style="list-style-type: none"> - obliczyć wartość potęgi o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym - rozpoznać i rozróżnić funkcję potęgową i wykładniczą - wykonać szkice wykresów funkcji potęgowych, wykładniczych i logarytmicznych - przekształcić wyrażenie zawierające potęgę o wykładniku wymiernym - porównać dwie potęgi o tym samym wykładniku lub o tej samej podstawie - wyznaczyć liczbę logarytmowaną, podstawę logarytmu i jego wartość stosując definicję logarytmu 	<ul style="list-style-type: none"> - sformułować określenie logarytmu - korzystać z własności potęg do obliczania wartości wyrażeń liczbowych i przekształcania wyrażeń zawierających potęgę o wykładniku rzeczywistym - określić własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej na podstawie wykresu - podać równanie asymptoty poziomej wykresu funkcji wykładniczej - szkicować wykresy funkcji wykładniczej i logarytmicznej w przesunięciu o wektor oraz w symetrii względem osi układu współrzędnych - wykonywać działania na logarytmach stosując ich własności 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązywać zadania z funkcją wykładniczą umieszczone w kontekście praktycznym - rozwiązywać proste równania i nierówności wykładnicze - rozwiązywać proste równania i nierówności logarytmiczne 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadzać proste dowody dotyczące logarytmów - rozwiązać graficznie równanie/nierówność wykładniczą 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne o podwyższonym stopniu trudności
Dział programowy: TRYGNOMETRIA				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
<ul style="list-style-type: none"> - szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności - szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując przesunięcie o wektor i określa ich własności - szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych i określa ich własności 	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów - stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego - wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych - rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje okresowość funkcji do wyznaczenia jej wartości - wykorzystuje własności funkcji trygonometrycznych do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego do przekształcania wyrażeń, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych - stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania trudniejszych równań i nierówności trygonometrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów oraz na funkcje kąta podwojonego - rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych

Dział programowy: RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
<ul style="list-style-type: none"> - stosować regułę mnożenia do rozwiązywania zadań - obliczać wartość silni - podać przykłady eksperymentów losowych i zapisać ich wyniki - podać liczbę zdarzeń elementarnych w prostych doświadczeniach losowych - określić zdarzenia jako podzbiory zbioru zdarzeń elementarnych, w tym zdarzenie niemożliwe i pewne - obliczać prawdopodobieństwo w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> - zapisać i przedstawić wyniki eksperymentu, np. za pomocą drzewa - opisać zdarzenie przeciwne do danego zdarzenia losowego w prostych przypadkach - wykonać działania na podanych zdarzeniach - stosować klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń - obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia z zastosowaniem drzewa - obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego znając prawdopodobieństwo zdarzenia 	<ul style="list-style-type: none"> - stosować własności prawdopodobieństwa - wykorzystywać sumę, iloczyn, różnicę zdarzeń do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń, - stosować wzór na prawdopodobieństwo sumy zdarzeń - rozwiązuje zadania dotyczące prawdopodobieństwa warunkowego, całkowitego oraz niezależności zdarzeń 	<ul style="list-style-type: none"> - obliczać prawdopodobieństwo stosując elementy kombinatoryki - dowodzić podstawowe własności prawdopodobieństwa 	<ul style="list-style-type: none"> - stosować poznane zależności do rozwiązywania problemów - przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących prawdopodobieństwa zdarzeń
Dział programowy: STEREOMETRIA				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
<ul style="list-style-type: none"> - wskazać na modelach, rysunkach wielościanów wierzchołki, krawędzie, ściany - wskazać krawędzie i ściany prostokątne lub równoległe - rozpoznać graniastosłupy, ostrosłupy, bryły obrotowe - klasyfikować bryły - obliczyć objętość i pole powierzchni graniastosłupa, walca, kuli - stosować twierdzenie 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazać na modelach i rysunkach wielościanów krawędzie skośne - rysować siatki typowych brył - obliczać pole powierzchni oraz objętość ostrosłupa, stożka i typowych wielościanów, także z zastosowaniem trygonometrii - wskazać (zaznaczyć na rysunku) kąt prostej z płaszczyzną i kąt dwuścienny w typowych sytuacjach - opisać bryły obrotowe powstałe w wyniku obrotu figur płaskich 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić własności wskazanych brył - wskazywać i obliczać kąty między ścianami i odcinkami oraz między odcinkami (krawędzie, przekątne, wysokości) - biegle stosować twierdzenia Pitagorasa, Talesa i funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków i miar kątów - zaznaczyć kąt dwuścienny i prostej z płaszczyzną, także w nietypowych sytuacjach - rysować przekroje płaskie graniastosłupów i ostrosłupów, wyznaczać kąt nachylenia przekroju do danej płaszczyzny w typowych 	<ul style="list-style-type: none"> - obliczyć pola powierzchni, objętość, miary kątów i długości odcinków wykorzystując poznane wzory i twierdzenia - obliczyć pole powierzchni bryły powstałej przez obrót figury płaskiej wokół danej osi 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązać zadanie problemowe dotyczące typowych brył - rozwiązać zadanie związane z przekrojami bryły - rozpoznawać wielościany foremne - analizować wyniki i wyciągać wnioski będące

<p>Pitagorasa do obliczania długości odcinków</p> <ul style="list-style-type: none"> - wskazać na rysunkach i modelach przekątne wielościanów, wysokość i wysokość ścian bocznych - wskazać graniastosłup prosty i ostrosłup prawidłowy - poprawnie operować nazewnictwem - szkicować podstawowe wielościany i bryły obrotowe podstawowe 	<ul style="list-style-type: none"> - określić wzajemne położenie krawędzi i ścian brył oraz znajdować z wykorzystaniem trygonometrii podstawowe związki miarowe w bryłach 	<p>sytuacjach</p> <ul style="list-style-type: none"> - obliczyć objętość bryły powstałej przez obrót figury płaskiej wokół wskazanej osi 		<p>konsekwencją nietypowych rozwiązań</p>
DZIAŁ PROGRAMOWY: STATYSTYKA				
Ocena dopuszczający	Ocena dostateczny	Ocena dobry	Ocena bardzo dobry	Ocena celujący
Uczeń:				
<ul style="list-style-type: none"> - odczytać dane statystyczne z tabel, diagramów, wykresów - porównać dane w tabelach i diagramach - wyszukiwać dane statystyczne - przedstawiać dane w tabelach, na wykresie w układzie współrzędnych i na diagramach różnego typu - obliczyć średnią arytmetyczną i zastosować tę umiejętność w prostych zadaniach 	<ul style="list-style-type: none"> - obliczać medianę i dominantę skończonego zbioru danych - obliczać średnią arytmetyczną i średnią ważoną - obliczać wariancję i odchylenie standardowe skończonego zbioru danych - wykonać proste obliczenia korzystając z danych zawartych w tabelach, diagramach - sprawnie korzystać z danych zawartych w roczniku statystycznym 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretować średnią arytmetyczną i średnią ważoną - stosować średnią ważoną w zadaniach - zbierać, opracowywać, analizować i prezentować dane - interpretować dane statystyczne 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretować wariancję i odchylenie standardowe - dokonać analizy jakościowej danych statystycznych oraz argumentować i wyciągać wnioski 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązać zadanie projektowe statystyczne (sformułować problem, planować, przeprowadzić badanie, opracować wyniki i zaprezentować je)