

MATEMATYKA KLASA II

Kształcenie ogólne w zakresie podstawowym i rozszerzonym

WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH

opracowane na podstawie przedmiotowego systemu oceniania NOWEJ ERY

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 szkicu wykresu</p> <p>-rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu lub wykorzystując postać iloczynową wielomianu</p>	<p>-stosuje wzory na kwadrat i sześciąt 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 dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę</p>	<p>-wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki</p> <p>-stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów</p> <p>-rozkłada wielomian na czynniki możliwe 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>
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 $f(x) = \frac{a}{x}$ (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 $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ o wektor i podaje jej własności</p> <p>-podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, aby otrzymać wykres</p> <p>$g(x) = \frac{a}{x-p} + q$</p> <p>-dobiera wzór funkcji do jej wykresu</p> <p>-wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego</p> <p>-oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej</p> <p>-skraca i rozszerza wyrażenia wymierne</p> <p>-wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia</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 $y = \left f(x) \right$, $y = f(x)$, $y = \left f(x) \right$, 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>
--	--	--	---	--

Dział programowy CIĄGI

Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
<p>-wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów</p> <p>-szkicuje wykres ciągu</p> <p>-wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów</p> <p>-wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym oraz ciągu określonego rekurencyjnie</p> <p>-wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość</p> <p>-podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki</p> <p>-podaje przykłady ciągów arytmetycznych</p> <p>-wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę</p>	<p>-uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy</p> <p>-bada, w prostszych przypadkach, monotoniczność ciągu</p> <p>-bada monotoniczność sumy i różnicy ciągów</p> <p>-wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym</p> <p>--stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego</p> <p>-oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji</p> <p>-oblicza, oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania (proste przypadki)</p> <p>-bada na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma</p>	<p>Uczeń:</p> <p>-wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki</p> <p>-bada monotoniczność ciągów</p> <p>-bada monotoniczność iloczynu i ilorazu ciągów</p> <p>-sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny</p> <p>-sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny</p> <p>-rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego</p> <p>-wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny i geometryczny</p> <p>-stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań</p> <p>-określa monotoniczność ciągu</p>	<p>-rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu</p> <p>-rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu</p> <p>-bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości</p> <p>-oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych</p> <p>-stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym</p>	<p>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu</p> <p>oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o trzech ciągach</p>

<p>-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 geometrycznych -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>	<p>granice 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 przypadki) -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</p>	<p>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</p>		
---	--	--	--	--

Dział programowy RACHUNEK RÓŻNICZKOWY

Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
<p>-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 granice w punkcie (proste przypadki) -oblicza granice funkcji w nieskończoności (proste przypadki) -wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji (proste przypadki) -sprawdza ciągłość nieskomplikowanych funkcji w punkcie -oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z definicji (proste przypadki) -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>-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 -uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum (proste przypadki) -wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania prostych zadań -zna i stosuje schemat badania własności funkcji -szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności (proste przypadki)</p>	<p>-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 nieskończoności -wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji -sprawdza ciągłość funkcji -oblicza pochodną funkcji w punkcie -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 -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</p>	<p>-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 -stosuje twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich oraz twierdzenie Weierstrassa -wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych</p>	<p>-wyprowadza wzory na pochodną iloczynu i ilorazu funkcji -rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rachunku różniczkowego</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		$x \geq 0$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie -wyznacza przedziały monotoniczności funkcji -uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze -wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna -wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum -uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum bada własności funkcji i szkicuje jej wykres		
--	--	--	--	--

Dział programowy PLANIMETRIA

Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
-podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła -rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte -stosuje, w prostych przypadkach, twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu -rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt -prostokątny -rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie prostokątnym lub równoramiennym -sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg -sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg	-określa własności czworokątów i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań -stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania prostszych zadań także o kontekście praktycznym -stosuje twierdzenie sinusów do wyznaczenia długości boku trójkąta, miary kąta lub długości promienia okręgu opisanego na trójkącie -stosuje twierdzenie cosinusów do wyznaczenia długości boku lub miary kąta trójkąta	-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 -rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie -stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej -stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je	-stosuje własności czworokątów wypukłych oraz twierdzenia o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania trudniejszych zadań z planimetrii -stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów także o kontekście praktycznym -rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące zastosowania twierdzenia sinusów i cosinusów	-dowodzi twierdzenia dotyczące kątown w okręgu -dowodzi wzory na pole trójkąta -dowodzi twierdzenia dotyczące okręgu wpisanego w wielokąt -przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów

Dział programowy TRYGNOMETRIA

Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
-zaznacza kąt w układzie współrzędnych, wskazuje jego ramię początkowe i końcowe -wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu -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	-szkicuje wykresy funkcji $y = af(x)$ oraz $y = f(x) $, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności -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	-oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: -90°, 315°, 1080° -stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań -oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów -wyznacza kąt, mając daną wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych -szkicuje wykres funkcji okresowej -stosuje okresowość funkcji do wyznaczenia jej wartości -wykorzystuje własności funkcji trygonometrycznych do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta -szkicuje wykresy funkcji $y = f(ax)$ oraz	-oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens -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	-wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątown oraz na funkcje kąta podwojonego -rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych

<p>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 własności</p>	<p>-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</p>	<p>$y = f\left(\left x\right \right)$, 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>		
Dział programowy: GEOMETRIA ANALITYCZNA				
Ocena: dopuszczający	Ocena: dostateczny	Ocena: dobry	Ocena: bardzo dobry	Ocena: celujący
Uczeń:				
<p>-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</p>	<p>-oblicza pole figury stosując zależności między okręgami st 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</p>	<p>-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</p>	<p>-stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w zadaniach -opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny stosuje własności jednokładności w zadaniach</p>	<p>-wyprowadza wzór na odległość punktu od prostej -wykorzystuje działania na wektorach do dowodzenia twierdzeń -rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności</p>