Matematyka
Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny

Klasa II - poziom rozszerzony	
Funkcja kwadratowa	
Dopuszczająca	stosuje wzory skróconego mnożenia oraz zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do przedstawienia wyrażenia w postaci iloczynu; rozwiązuje równanie kwadratowe różnymi metodami: przez rozkład na czynniki, korzystając z wzorów skróconego mnożenia oraz wzorów na pierwiastki równania kwadratowego; interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego; definiuje postać iloczynową funkcji kwadratowej i warunek jej istnienia; odczytuje wartości pierwiastków trójmianu podanego w postaci iloczynowej; rozumie związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniego trójmianu kwadratowego; rozwiązuje prostą nierówność kwadratową; rozpoznaje równania, które można sprowadzić do równań kwadratowych; stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy oraz iloczynu pierwiastków równania kwadratowego (o ile istnieją); przeprowadza analizę zadań dotyczących równań kwadratowych z parametrem; zapisuje założenia, aby zachodziły warunki podane w treści zadania i wyznacza te wartości parametru, dla których są spełnione warunki zadania – proste przypadki
Dostateczna	zapisuje funkcję kwadratową w postaci iloczynowej, przekształca postać iloczynową funkcji kwadratowej do postaci ogólnej, rozwiązuje nierówność kwadratową; określa znaki pierwiastków równania kwadratowego, wykorzystując wzory Viète'a – typowe przykłady; zapisuje założenia, aby zachodziły warunki podane w treści zadania i wyznacza te wartości parametru, dla których są spełnione warunki zadania – typowe przypadki
Dobra	stosuje własności funkcji kwadratowej, w tym postać iloczynową do rozwiązywania zadań; wyznacza na osi liczbowej iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań kilku warunków; określa znaki pierwiastków równania kwadratowego, wykorzystując wzory Viète'a; stosuje wzory Viète'a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego; zapisuje założenia, aby zachodziły warunki podane w treści zadania i wyznacza te wartości parametru, dla których są spełnione warunki zadania;
Bardzo dobra	rozwiązuje złożone zadania dotyczące równań i nierówności kwadratowych oraz funkcji kwadratowej z parametrem; wyprowadza wzory Viète'a;
Celująca	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące równań, nierówności i funkcji kwadratowej z parametrem; biegle posługuje się posiadanymi wiadomościami i umiejętnościami rozwiązując złożone zadania
Planimetria	
Dopuszczająca	klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów, stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań, podaje definicję trójkątów przystających oraz cechy przystawania trójkątów, podaje cechy podobieństwa trójkątów, sprawdza, czy dane trójkąty są podobne; oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego w podanej skali; układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć długości brakujących boków trójkątów podobnych; rozumie pojęcie figur podobnych, oblicza długości boków w wielokątach podobnych, podaje i stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa oraz wzory na długość przekątnej kwadratu i długość wysokości trójkąta równobocznego; podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych danego trójkąta prostokątnego, odczytuje wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta w tablicach lub miarę kąta na podstawie wartości funkcji trygonometrycznych, rozwiązuje trójkąty prostokątne, podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta, podaje różne wzory na pole trójkąta, podaje wzory na pole równoległoboku, rombu, trapezu; wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania zadań; wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów

Dostateczna	wskazuje trójkąty przystające; stosuje nierówność trójkąta do rozwiązywania zadań, wykorzystuje zależności między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań; podaje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa; stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań; korzystając z twierdzenia Pitagorasa wyprowadza zależności ogólne dotyczące np. długości przekątnej kwadratu, wysokości trójkąta równobocznego, długości przekątnej sześcianu; podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30º, 45º, 60º; stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych; rozwiązuje trójkąty prostokątne; wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich; stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne; oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór do sytuacji; wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów; wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych; stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych
Dobra	przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie; wykorzystuje podobieństwo trójkątów, twierdzenie Talesa do rozwiązywania zadań; oblicza długości boków trójkąta podobnego; wykorzystuje zależności między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań; korzystając z twierdzenia Pitagorasa, wyprowadza zależności ogólne; wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach, sprawnie stosuje funkcje trygonometryczne w zadaniach, uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi; wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
Bardzo dobra	stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych; wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów; biegle stosuje własności figur, własności podobieństwa i twierdzenie Pitagorasa oraz funkcje trygonometryczne w zadaniach planimetrycznych, przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
Celująca	stosuje twierdzenia o związkach miarowych podczas rozwiązywania zadań wymagających przeprowadzenia dowodu; rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa; stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz zadań wymagających przeprowadzenia dowodu; stosuje własności czworokątów podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu; rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństw figur; biegle posługuje się posiadanymi wiadomościami i umiejętnościami w rozwiązywaniu złożonych zadań
Geometria analityczna	
Dopuszczająca	oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych; wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców; oblicza obwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków; oblicza odległość punktu od prostej; sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu; wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie; opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt; określa wzajemne położenie dwóch okręgów, obliczając odległości ich środków oraz na podstawie rysunku (proste przykłady); określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z długością promienia okręgu; rozwiązuje algebraicznie i graficznie proste układy równań, z których co najmniej jedno jest drugiego stopnia; sprawdza, czy dany punkt należy do danego koła; opisuje w układzie współrzędnych koło; wykonuje działania na wektorach; stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów; stosuje działania na wektorach do podziału odcinka; konstruuje figury jednokładne; wskazuje figury osiowosymetryczne; wyznacza współrzędne punktów w symetrii względem danej prostej – proste przykłady; wskazuje figury środkowo symetryczne; wyznacza współrzędne punktów w symetrii względem danego punktu
Dostateczna	stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania zadań dotyczących równoległoboków; oblicza odległość między prostymi równoległymi; stosuje wzór na odległość punktu od prostej w typowych zadaniach z geometrii analitycznej; stosuje związek między współczynnikiem kierunkowym a kątem nachylenia prostej do osi *OX;* określa wzajemne położenie dwóch okręgów, obliczając odległości ich

	środków oraz na podstawie rysunku; dobiera tak wartość parametru, aby dane okręgi były styczne (proste przykłady); korzysta z własności stycznej do okręgu; wyznacza punkty wspólne prostej i okręgu; stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej; podaje geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego; sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot; stosuje działania na wektorach i ich interpretację geometryczną w zadaniach; stosuje wektory do rozwiązywania zadań; wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności; stosuje własności jednokładności w typowych zadaniach; wyznacza współrzędne punktów w symetrii względem danej prostej; stosuje własności symetrii środkowej w zadaniach
Dobra	stosuje wzór na odległość punktu od prostej w zadaniach z geometrii analitycznej; wyznacza kąt między prostymi; sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu; wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg; stosuje równanie okręgu w zadaniach; dobiera tak wartość parametru, aby dane okręgi były styczne; opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny; zaznacza w układzie współrzędnych zbiory spełniające określone warunki – proste przykłady; stosuje własności jednokładności w zadaniach; stosuje własności symetrii osiowej w zadaniach; rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy równań, z których co najmniej jedno jest drugiego stopnia;
Bardzo dobra	zaznacza w układzie współrzędnych zbiory spełniające określone warunki
Celująca	wyprowadza wzór na odległość punktu od prostej; wykorzystuje działania na wektorach do dowodzenia twierdzeń; biegle stosuje wiadomości w sytuacjach nietypowych, w rozwiązywaniu złożonych zadań
Wielomiany	
Dopuszczająca	podaje przykłady wielomianów, określa ich stopień i podaje wartości ich współczynników; 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 stopnia pierwszego i drugiego; określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia, podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów, bez wykonywania mnożenia wielomianów, oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów, 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, stosuje wzory na sumę i różnicę sześcianów, rozkłada wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias, dzieli wielomian przez dwumian $x-a$, sprawdza poprawność wykonanego dzielenia, sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x-a$, dobiera wzór wielomianu do szkicu, szkicuje wykres wielomianu, mając daną jego postać iloczynową wykresu, opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę, bez wykonywania dzielenia rozwiązuje proste nierówności wielomianowe dane w postaci iloczynowej, oblicza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian
Dostateczna	sprawdza równość wielomianów; wyznacza, dla jakich wartości parametrów dwa wielomiany są równe, bada, dla jakich wartości np. liczby *m*/ liczb *m, p* podana/e liczba/y są pierwiastkami wielomianów, wykonuje dzielenie pisemne wielomianu przez dwumian, stosuje twierdzenie Bezouta do znajdowania pierwiastków wielomianu, stosuje schemat Hornera do dzielenia wielomianu przez dwumian *(x-a)* i badania, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu oraz rozwiązywania równań wielomianowych, biegle rozkłada wielomian na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia i grupowanie wyrazów, zapisuje wielomian w postaci $w(x)=p(x)q(x)+r$, szkicuje wykres wielomianu danego w postaci iloczynowej, posługuje się wzorem $(a-1)(1+a+...+a^{n-1})$, stosuje własności trójmianu kwadratowego do rozkładu wielomianu na czynniki, rozwiązuje równania wielomianowe, oblicza wartość wielomianu stopnia co najwyżej trzeciego dla argumentów np. $x=\sqrt{3}-1$, rozwiązuje nierówności wielomianowe zapisane w postaci iloczynu, stosuje twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu o współczynnikach całkowitych, rozwiązuje proste zadania tekstowe dotyczące wielomianów, rozwiązuje proste zadania z parametrem dotyczące reszty z dzielenia

	wielomianu przez dwumian
Dobra	wyznacza pierwiastki wymierne wielomianu o współczynnikach całkowitych, rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe, rozkłada wielomian na czynniki różnymi metodami, bada podzielność wielomianów, stosuje twierdzenie o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian
Bardzo dobra	stosuje twierdzenia o wielomianach do rozwiązywania równań i nierówności, wyznacza resztę z dzielenia wielomianów przy danych pewnych warunkach, rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe z wartością bezwzględną, stosuje dzielenie wielomianów w zadaniach z parametrem, dostrzega związek między pierwiastkami wielokrotnymi a podzielnością wielomianu, stosuje twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych, dzieli wielomian przez różnego stopnia dwumiany i trójmiany
Celująca	rozwiązuje równania wielomianowe z parametrem o podwyższonym stopniu trudności, przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianów, rozwiązuje zadania problemowe z wykorzystaniem równań i nierówności wielomianowych
Funkcje wymierne	
Dopuszczająca	wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne i stosuje taką zależność do rozwiązywania prostych zadań, wyznacza współczynnik proporcjonalności, podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu, 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), przesuwa wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$, gdzie $a\neq 0$ o wektor i podaje jej własności, dobiera wzór funkcji do jej wykresu; podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$, gdzie $a\neq 0$, aby otrzymać wykres $g(x)=\frac{a}{x-p}+q$, przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej w prostych przypadkach
Dostateczna	wyznacza asymptoty wykresu funkcji homograficznej, 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 , rozwiązuje proste równania wymierne, rozwiązuje, również graficznie, proste nierówności wymierne, wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych, wyznacza ze wzoru dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej, stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych; mnoży i dzieli proste wyrażenia wymierne, dodaje i odejmuje wyrażenia oraz podaje odpowiednie założenia, których wspólnym mianownikiem jest iloczyn mianowników danych wyrażeń, wykonuje bardziej złożone działania na wyrażeniach wymiernych i wyznacza dziedzinę wyrażenia będącego wynikiem działań, szkicuje wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x+b}+c$ i opisuje własności otrzymanej funkcji, w tym rozwiązania nierówności np. $f(x)>0$, rozwiązuje nierówności typu $\frac{a}{x}>t$, szkicuje wykresy funkcji homograficznej po uprzednim przekształceniu wzoru, szkicuje wykresy funkcji $y=\lvert f(x)\rvert$, stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych
Dobra	rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną, wyznacza równania osi symetrii i współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej równaniem, przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej, szkicuje wykresy funkcji homograficznych i określa ich własności, wyznacza wzór funkcji homograficznej spełniającej podane warunki, rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji

	homograficznej, 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, wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia, przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych; wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych, rozwiązuje bardziej złożone równania wymierne, rozwiązuje nierówności typu $\frac{ax+b}{cx+d}\geq t$, szkicuje wykresy funkcji $y=f(\|x\|)$, $y=\left\|f(\|x\|)\right\|$, gdzie $y=f(x)$ jest funkcją homograficzną, opisuje i odczytuje własności
Bardzo dobra	rozwiązuje układy nierówności wymiernych; wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych; rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej; stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych; zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających określone warunki; rozwiązuje równania i nierówności wymierne, stosuje funkcję homograficzną i wyrażenia wymierne w zagadnieniach praktycznych, szkicuje wykresy funkcji homograficznej po uprzednim przekształceniu wzoru, rysuje wykres funkcji homograficznej z wartością bezwzględną, w tym $y=f(\|x\|)$; wykonuje działania na funkcjach wymiernych, sprawdza, czy dane dwie funkcje wymierne są równe, bada, dla jakich wartości parametrów dwie funkcje wymierne są równe
Celująca	rozwiązuje zadania problemowe z wykorzystaniem nierówności wymiernych, rozwiązuje równania i nierówności wymierne z wartością bezwzględną, rozwiązuje zadania dotycząc funkcji homograficznej z parametrem, biegle posługuje się wyrażeniami wymiernymi i funkcją homograficzną w zadaniach
Funkcje trygonometryczne	
Dopuszczająca	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 rozwiązywania prostych zadań; potrafi wyrazić miarę kąta w stopniach i radianach oraz zamieniać miarę łukową na radianową i odwrotnie, podać definicje funkcji trygonometrycznych kąta dowolnego, zapisać związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta, obliczać wartości prostych wyrażeń, w których występują funkcje trygonometryczne, szkicować wykresy podstawowe funkcji trygonometrycznych i podać okres podstawowy funkcji, odczytać wartości funkcji trygonometrycznych z tablic, podać rozwiązania prostych równań trygonometrycznych na podstawie wykresu
Dostateczna	oblicza wartość trudniejszych wyrażeń, w których występują wartości funkcji trygonometrycznych, ustala znak funkcji trygonometrycznej w zależności od miary kąta, zaznacza w układzie współrzędnych kąt skierowany o danej mierze, wykreśla kąt, gdy dana jest wartość funkcji trygonometrycznej tego kąta, sprawdza proste tożsamości trygonometryczne, w tym zawierające funkcje trygonometryczne kąta podwojonego, oblicza wartości funkcji trygonometrycznych z wykorzystaniem kąta obrotu, oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta dowolnego mając daną jedną z nich, sporządza wykresy funkcji trygonometrycznych w przesunięciu o wektor, sporządza wykresy funkcji trygonometrycznych w symetrii względem osi układu współrzędnych, odczytuje z wykresu własności funkcji trygonometrycznych, oblicza wartość wyrażenia np. sin2α, gdy dana jest wartość cosα, sporządza wykresy funkcji trygonometrycznych typu $y=\left\|\sin x\right\|$, $y=-\sin x$, wyznacza miarę dowolnego kąta, gdy dana jest wartość funkcji trygonometrycznej tego kąta, rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne np. na podstawie wykresu, rozwiązuje równania szkicuje wykresy funkcji $y=af(x)$ oraz $y=\left\|f(x)\right\|$, 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; wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych; rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne typu $\cos(2x-\frac{\pi}{3})=\frac{\sqrt{3}}{2}$; posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczenia kąta, przy danej wartości funkcji trygonometrycznej
Dobra	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 wyznaczania jej wartości; wykorzystuje własności funkcji trygonometrycznych do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta; szkicuje wykresy funkcji $y=f(ax)$ oraz $y=f(\lvert x\rvert)$, 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; oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens; oblicza wartość wyrażeń z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy/różnicy kątów, rozwiązuje równania/ nierówności trygonometryczne typu: $\cos 3x>-\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sin 2x+\cos x=1$, $\sin x+\cos x=1$, odwołując się do wykresów funkcji podstawowych, sporządza wykresy funkcji trygonometrycznych typu $y=k\cdot tgx, y=\cos kx, y=\sin\lvert x\rvert$, rozwiązuje równania trygonometryczne poprzez wprowadzenie zmiennej pomocniczej, wykazuje tożsamości trygonometryczne
Bardzo dobra	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; wyznacza zbiór wartości funkcji trygonometrycznej na podstawie wzoru, rozwiązuje złożone równania trygonometryczne, w tym stosując wzory na sinus/cosinus podwojonego kąta, bada prawdziwość danej równości trygonometrycznej, zapisuje warunki określające dziedzinę tożsamości trygonometrycznej, zna i stosuje wzory redukcyjne $180^0\pm\alpha$, $360^0\pm\alpha$ do obliczania wartości funkcji trygonometrycznych kąta i do przekształcania wyrażeń trygonometrycznych, potrafi wskazać, która z funkcji trygonometrycznych jest parzysta/nieparzysta i co to oznacza
Celująca	sporządza złożone wykresy funkcji trygonometrycznych, oblicza np. sumę rozwiązań równania trygonometrycznego w zadanym przedziale; rozwiązuje równania trygonometryczne z zastosowaniem wzorów na sumę i różnicę funkcji trygonometrycznych; wyznacza zbiór wartości złożonej funkcji trygonometrycznej, także z zastosowaniem poznanych wzorów, sporządza wykresy funkcji z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy lub różnicy kątów; wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów oraz na funkcje kąta podwojonego; rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych
	Ciągi
Dopuszczająca	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; 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; wyznacza wzór ogólny ciągu będącego wynikiem wykonania działań na danych ciągach w prostych przypadkach; podaje przykłady ciągów arytmetycznych; wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę; wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy; stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego; sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki); oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego; podaje przykłady ciągów geometrycznych; wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz; wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy; sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki); oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego; oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji; oblicza, oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania (proste przypadki); oblicza sumę szeregu geometrycznego w prostych przypadkach
Dostateczna	oblicza wyrazy ciągu danego rekurencyjnie, 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 wykresu 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
Dobra	wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki; bada monotoniczność ciągów; rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu; rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu; 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 wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym; rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące ciągów, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu, bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości, stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym
Bardzo dobra	stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach; stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach; 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
Celująca	rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciągów, także w powiązaniu z innymi działami matematyki, oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o trzech ciągach
Rachunek różniczkowy	
Dopuszczająca	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), korzysta ze wzorów $(c)' = 0$, $(x)' = 1$, $(x^n)' = nx^{n-1}$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie, podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu.

Dostateczna	wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji (proste przypadki); sprawdza ciągłość nieskomplikowanych funkcji w punkcie, oblicza pochodną funkcji w punkcie, zna i stosuje schemat badania własności funkcji, szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności (proste przypadki), korzysta, w prostych przypadkach, z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji, 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.
Dobra	uzasadnia, także na odstawie wykresu, że funkcja nie ma granicy w punkcie, uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie, oblicza granice w punkcie, także niewłaściwe, stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie, oblicza 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*, wyznacza przedziały monotoniczności funkcji, uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze, uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum, wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych, 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), stosuje pochodną do wyznaczenia prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał (proste przypadki).
Bardzo dobra	oblicza pochodną funkcji w punkcie z definicji, oblicza granice funkcji w punkcie, wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum, bada własności funkcji i szkicuje jej wykres; wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna; wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum; uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum; wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych; bada własności funkcji i szkicuje jej wykres
Celująca	wyprowadza wzory na pochodną iloczynu i ilorazu funkcji, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rachunku różniczkowego, wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze, stosuje twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich oraz twierdzenie Weierstrassa, uzasadnia istnienie pochodnej w punkcie, wyprowadza wzory na pochodną sumy i różnicy funkcji, wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna.
	Planimetria – o ile zostanie zrealizowany
Dopuszczająca	*podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła; rozpoznaje kąty wpisane/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; określa własności czworokątów i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań; sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg; sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg; stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania prostszych zadań także o kontekście praktycznym; podaje związek między polem i obwodem trójkąta a promieniem okręgu wpisanego w trójkąt, podaje warunek wpisania okręgu w czworokąt i stosuje go w zadaniu*
Dostateczna	*stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania prostszych zadań także w 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; podaje związek między polem i obwodem trójkąta a promieniem okręgu wpisanego w trójkąt, zna i stosuje warunek opisania okręgu na wielokącie/ wpisania w wielokąt; zapisuje dla danego trójkąta twierdzenie sinusów oraz cosinusów i stosuje je do obliczenia długości boku, promienia okręgu opisanego lub miary kąta trójkąta*

Dobra	*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; uzasadnia, że środek okręgu wpisanego w wielokąt jest punktem przecięcia się dwusiecznych tego wielokąta, rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące prostej i okręgu oraz dwóch okręgów, rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego i opisanego na wielokącie, stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów w typowych zadaniach dotyczących wielokątów, stosuje własności figur podobnych i jednokładnych w zadaniach*
Bardzo dobra	*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; znajduje środek i promień okręgu opisanego na trójkącie o danych współrzędnych wierzchołków, rozwiązuje zadania dotyczące wielokątów stosując twierdzenie sinusów oraz cosinusów, bada, wykorzystując twierdzenie cosinusów, rodzaj trójkąta*
Celująca	*rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące zastosowania twierdzenia sinusów i cosinusów, dowodzi poznane twierdzenia i wzory planimetryczne*

1. Ogólne zasady oceniania zawarte są w statucie I Liceum Ogólnokształcącego im. Adama Asnyka w Kaliszu, dostępne na stronie szkoły asnyk.com.pl
2. Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów z matematyki to przede wszystkim: prace klasowe, sprawdziany, kartkówki, prace domowe, aktywność na lekcjach, udział w konkursach i zawodach matematycznych. Kryteria procentowe uzyskania poszczególnych ocen na pracach klasowych i sprawdzianach zawarte są w §101 statutu szkoły.
3. Warunki i tryb otrzymania wyższej niż przewidywana rocznej oceny z matematyki są takie same jak z innych przedmiotów i zawarte są w §111 statutu szkoły. Aby móc ubiegać się o egzamin sprawdzający uczeń musi spełnić następujące warunki: mieć co najwyżej 6 godzin nieobecności nieusprawiedliwionych w ciągu roku szkolnego na matematyce, przystąpić do wszystkich form obowiązkowych (prace klasowe, sprawdziany), nie otrzymać żadnej kary statutowej. Uzyskanie wyższej niż przewidywana oceny rocznej odbywa się na podstawie pisemnego egzaminu sprawdzającego obejmującego wszystkie zrealizowane w danym roku szkolnym treści programowe. Uczeń uzyska wyższą niż przewidywana ocenę roczną, jeśli otrzyma z egzaminu sprawdzającego co najmniej 85% punktów.

☺ *Jadwiga Bartoszek*