Wymagania edukacyjne

MATEMATYKA (zakres podstawowy)

Klasa 4LG

Zakres podstawowy

Podstawa programowa. Uczeń:	Na ocenę dopuszczającą uczeń:	Na ocenę dostateczną uczeń:	Na ocenę dobrą uczeń:	Na ocenę bardzo dobrą uczeń:	Na ocenę celującą uczeń:
I. LICZBY RZECZYWISTE					
I.1) wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych	- wymienia symboliczne oznaczenia zbiorów liczbowych - definiuje pojęcia liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej i niewymiernej - wymienia kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych	- stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych	- stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych w bardziej złożonych przypadkach	- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące własności liczb rzeczywistych	- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych
I.3) stosuje własności pierwiastków dowolnego stopnia, w tym pierwiastków stopnia nieparzystego z liczb ujemnych	- definiuje pierwiastek dowolnego stopnia w tym pierwiastek stopnia nieparzystego z liczby ujemnej	- oblicza pierwiastki w tym pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych	- przekształca wyrażenia zawierające pierwiastki - stosuje prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach	- stosuje pierwiastki do rozwiązywania zadań zawierających trudniejsze obliczenia	- stosuje pierwiastki do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności

I.4) stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach	- wymienia prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych	- zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie	- stosuje prawa działań na potęgach i pierwiastkach w obliczeniach	- stosuje pierwiastki i potęgi do rozwiązywania zadań zawierających trudniejsze obliczenia	- stosuje pierwiastki i potęgi do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności - przeprowadza dowody podstawowych własności potęg (o wykładnikach całkowitych i wymiernych
I.5) stosuje monotoniczność potęgowania, w szczególności własności: jeśli $x < y$ oraz $a > 1$, to $a^x < a^y$, zaś gdy $x < y$ i $0 < a < 1$, to $a^x > a^y$.	- objaśnia zasadę porównywania potęg o tych samych podstawach	- stosuje zasadę porównywania potęg o tych samych podstawach w obliczeniach			
I.8) wykorzystuje własności potęgowania i pierwiastkowania w sytuacjach praktycznych, w tym do obliczania procentów składanych, zysków z lokat i kosztów kredytów				- stosuje własności potęgowania i pierwiastkowania w zadaniach tekstowych	- stosuje własności potęgowania i pierwiastkowania w zadaniach tekstowych o podwyższonym stopniu trudności
I.9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem, posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi	- definiuje logarytm - wymienia twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi	- oblicza logarytmy korzystając z definicji	- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi w obliczeniach	- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu	- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń - potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów - przeprowadza dowody podstawowych własności logarytmów

I.9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem, posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi	- definiuje logarytm - wymienia twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi	- oblicza logarytmy korzystając z definicji	- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi w obliczeniach	- rozwiązuje nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu	- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń - potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów - przeprowadza dowody podstawowych własności logarytmów

II. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE					
II.1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, a^2-b^2	- wymienia wzory skróconego mnożenia	- stosuje wzory skróconego mnożenia w obliczeniach	- stosuje wzory skróconego mnożenia do obliczania wartości liczbowej wyrażeń algebraicznych	- stosuje wzory przy rozwiązywaniu równań i nierówności	- stosuje wzory skróconego mnożenia w dowodzeniu
II.2) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany jednej zmiennej i wielu zmiennych	- definiuje wielomian	- dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany w łatwych przykładach	- dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany w trudniejszych przykładach		
II.3) wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej	- opisuje, co to znaczy wyłączyć jednomian poza nawias z sumy algebraicznej	- wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej			
II.4) mnoży i dzieli wyrażenia wymierne	- podaje zasadę mnożenia i dzielenia wyrażeń wymiernych - definiuje wyrażenie wymierne	- wykonuje mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych w łatwych przykładach - wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego	- wykonuje mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych w trudniejszych przykładach	- stosuje działania na wyrażeniach wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych	

III. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI					
III.1) przekształca równania i nierówności w sposób równoważny	- definiuje równanie z jedną niewiadomą - wie, co to jest nierówność z jedną niewiadomą	- definiuje rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą - wyznacza dziedzinę równania lub nierówności	- wymienia i stosuje twierdzenia pozwalające w sposób równoważny przekształcać równania i nierówności	- przekształca równoważnie równanie $\frac{5}{x+1}=\frac{x+3}{2x-1}$	
III.2) interpretuje równania i nierówności liniowe sprzeczne oraz tożsamościowe		- wyjaśnia, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym - wyjaśnia, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową	- podaje przykład równania / nierówności sprzecznej/ tożsamościowej		
III.4) Rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe	- rozpoznaje równania i nierówności kwadratowe wśród podanych	- sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania kwadratowego / nierówności kwadratowej	- rozwiązuje równania kwadratowe/ nierówności kwadratowe	- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań kwadratowych	- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do nierówności kwadratowych
III.5) Rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej	- rozpoznaje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej	- sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania wielomianowego	- rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej		

V. FUNKCJE					
V.2) oblicza wartość funkcji zadanej wzorem algebraicznym	opisuje, jak obliczyć wartość funkcji dla danego argumentu	oblicza wartość funkcji dla danego argumentu			
V.4) odczytuje z wykresu własności funkcji	- odróżnia wykres funkcji od krzywej, która wykresem funkcji nie jest - objaśnia pojęcia związane z własnościami funkcji	- na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytuje jej własności,			
V.13) posługuje się funkcją $f(x)=\frac{a}{x}$, w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, również w zastosowaniach praktycznych	- definiuje pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych - rozpoznaje wielkości odwrotnie proporcjonalne	- opisuje własności funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$ - szkicuje wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$	- rozwiązuje proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych	- rozwiązuje zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych	
V.14) posługuje się funkcjami wykładniczą i logarytmiczną, w tym ich wykresami, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi.	- podaje definicję funkcji wykładniczej, funkcji logarytmicznej	- opisuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej - szkicuje wykres funkcji wykładniczej i logarytmicznej	- rozwiązuje proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej oraz logarytmicznej	- rozwiązuje zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej oraz logarytmicznej	

VI. CIĄGI					
VI.1) oblicza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym	- definiuje pojęcie ciągu	- wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym	- wyznacza wzór ogólny ciągu, mając podane kolejne wyrazy (w prostych przypadkach		
VI.2) oblicza początkowe wyrazy ciągów określonych rekurencyjnie	- rozpoznaje ciąg określony w sposób rekurencyjny	- wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie		- wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnej	
VI.3) w prostych przypadkach bada, czy ciąg jest rosnący, czy malejący	- definiuje ciąg monotoniczny	- określa monotoniczność ciągów, dla których podane są kolejne wyrazy	- uzasadnia, że ciąg o podanych wyrazach nie jest monotoniczny	- dowodzi, czy dany ciąg jest monotoniczny (w prostych przypadkach)	
VI.4) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny	- definiuje ciąg arytmetyczny i geometryczny	- wśród podanych ciągów wskazuje ciąg arytmetyczny lub geometryczny - dla podanego ciągu arytmetycznego podaje pierwszy wyraz i różnicę - dla podanego ciągu geometrycznego podaje pierwszy wyraz i iloraz	- wyjaśnia, dlaczego ciąg o podanych wyrazach nie jest arytmetyczny lub geometryczny	- dowodzi na podstawie definicji, że dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny	
VI.5) stosuje wzór na n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	- zapisuje wzór n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	- stosuje wzór na n-ty wyraz do wyznaczenia konkretnych wyrazów ciągu arytmetycznego - stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego do wyznaczenia sumy konkretnej liczby wyrazów	- stosuje wzór na n- ty wyraz ciągu arytmetycznego w celu wyznaczenia pierwszego wyrazu lub różnicy ciągu arytmetycznego	- stosuje wzór na n-ty wyraz lub na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w zadaniach z treścią	- wyprowadza wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego

VI.6) stosuje wzór na n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	- zapisuje wzór na n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	- stosuje wzór na n-ty wyraz do wyznaczenia konkretnych wyrazów ciągu geometrycznego - stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego do wyznaczenia sumy konkretnej liczby wyrazów	- stosuje wzór na n- ty wyraz ciągu geometrycznego w celu wyznaczenia pierwszego wyrazu lub ilorazu ciągu geometrycznego	- stosuje wzór na n-ty wyraz lub na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach z treścią	- wyprowadza wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
VI.7) wykorzystuje własności ciągów, w tym arytmetycznych i geometrycznych, do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym				- stosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym	-rozwiązuje zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności

VII. TRYGONOMETRIA					
VII.3) stosuje twierdzenie cosinusów oraz wzór na pole trójkąta P=$\frac{1}{2}a \cdot b \cdot sin \propto$	- zapisuje twierdzenie cosinusów - zapisuje wzór na pole trójkąta P=$\frac{1}{2}a \cdot b \cdot sin \propto$	- oblicza brakującą długość boku trójkąta stosując twierdzenie cosinusów - oblicza pole trójkąta stosując wzór P=$\frac{1}{2}a \cdot b \cdot sin \propto$	- stosuje twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów ora wzór na pole	- stosuje twierdzenie cosinusów oraz wzór na pole w zadaniach geometrycznych	- przeprowadza dowód wzoru na pole trójkąta P=$\frac{1}{2}a \cdot b \cdot sin \propto$ oraz dowód twierdzenia cosinusów
VII.4) oblicza kąty trójkąta prostokątnego i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty prostokątne, w tym z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych)	- wyjaśnia na czym polega rozwiązanie trójkąta	- oblicza kąty trójkąta prostokątnego i długości jego boków	- rozwiązuje trójkąt prostokątny	- wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów	

VIII. PLANIMETRIA					
VIII.2) rozpoznaje trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne przy danych długościach boków (min. stosuje twierdzenie odwrotne do tw. Pitagorasa i twierdzenie cosinusów) Stosuje twierdzenie: w trójkącie naprzeciw największego kąta wewnętrznego leży najdłuższy bok	- definiuje pojęcia z zakresu geometrii płaskiej - klasyfikuje trójkąty ze względu na boki i kąty - wymienia i wyjaśnia poznane twierdzenia	- rozpoznaje poszczególne figury i wymienia ich własności - określa na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny czy rozwartokątny - stosuje poznane twierdzenie	- analizuje zadanie znajdując związek miedzy szukanymi wielkościami a informacjami danymi w treści zadania - wykorzystuje poznane twierdzenia w zadaniach	- rozwiązuje zadania z zastosowaniem twierdzeń i wiadomości z geometrii płaskiej	- przeprowadza dowody z wykorzystaniem twierdzeń i własności z geometrii płaskiej
VIII.4) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach	- wymienia własności czworokątów - podaje wzory na pola czworokątów	- rozwiązuje łatwe zadania korzystając z własności czworokątów	- rozwiązuje trudniejsze zadania korzystając z własności czworokątów	- rozwiązuje złożone zadania tekstowe korzystając z własności czworokątów	
VIII.9) wykorzystuje zależności między obwodami oraz polami figur podobnych	- opisuje zależność pomiędzy obwodami oraz polami figur podobnych	- stosuje poznane zależności w łatwych zadaniach	- stosuje poznane zależności w trudniejszych zadaniach		
VIII.11) przeprowadza dowody geometryczne			przeprowadza łatwe dowody geometryczne	przeprowadza trudniejsze dowody geometryczne	przeprowadza dowody geometryczne o wysokim stopniu trudności
VIII.12) stosuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków w figurach płaskich oraz obliczania pól figur		stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola trójkąta w łatwych zadaniach	stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola trójkąta w trudniejszych zadaniach		

IX. GEOMETRA ANALITYCZNA					
IX.1) rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań, w tym znajduje wspólny punkt dwóch prostych, jeśli taki istnieje	- na podstawie rysunku rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie -odczytuje współrzędne punktu ich przecięcia się (jeśli się przecinają i jeśli współrzędne są liczbami całkowitymi)	- rysuje zadane proste w układzie współrzędnych i na tej podstawie interpretuje ich wzajemne położenie	- znajduje wspólny punkt dwóch prostych, jeśli taki istnieje	- rozwiązuje układ algebraicznie i na tej podstawie interpretuje wzajemne położenie prostych	
IX.2) posługuje się równaniami prostych na płaszczyźnie, w postaci kierunkowej i ogólnej, w tym wyznacza równanie prostej o zadanych własnościach (takich, jak np. przechodzenie przez dwa dane punkty, znany współczynnik kierunkowy, równoległość do innej prostej)	- podaje postać kierunkową i ogólną prostej - wskazuje spośród podanych odpowiednią postać prostej - podaje warunek równoległości prostych	- podaje postać kierunkową i ogólną prostej mając zadany współczynnik kierunkowy i współczynnik przesunięcia - odczytuje z postaci kierunkowej prostej współczynnik kierunkowy i przesunięcia - podaje współczynnik kierunkowy prostej równoległej do danej - wskazuje wśród podanych prostych proste równoległe	- wyznacza równanie prostej o zadanych własnościach w danej postaci	- wyznacza równanie prostej w postaci kierunkowej lub ogólnej równoległej do danej prostej	- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności
IX.3) oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych	- zapisuje wzór na długość odcinka	- oblicza długość odcinka, znając współrzędne jego końców	- wyznacza brakujące współrzędne początku lub końca odcinka znając jego długość	- stosuje wzór na długość odcinaka w zadaniach geometrycznych	

IX.4) posługuje się równaniem okręgu $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$	- rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej	- odczytuje z równania (w postaci kanonicznej) okręgu współrzędne środka i promień okręgu - sprawdza, czy punkt o zadanych współrzędnych należy do okręgu w postaci kanonicznej	- zapisuje równanie okręgu w postaci kanonicznej, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu - rysuje w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania w postaci kanonicznej	- interpretuje geometrycznie wzajemne położenie dwóch okręgów zadanych w postaci kanonicznej	- rozwiązuje zadania dotyczące okręgów (równań w postaci kanonicznej) o podwyższonym stopniu trudności

XII. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA I STATYSTYKA					
XII.2) Oblicza średnią arytmetyczną i ważoną, znajduje medianę i dominatę	- posługuje się pojęciami: średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, dominanta	- na podstawie danych wyznacza średnią arytmetyczną i średnią ważoną, znajduje medianę i dominantę -odczytuje dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów	-wyznacza brakujące dane podanego zestawu, mając podaną średnią arytmetyczną lub średnią ważoną - przedstawia dane empiryczne w postaci tabel, diagramów i wykresów	- oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w niestandardowy sposób	