

WYMAGANIA EDUKACYJNE - LICEUM III-letnie
matematyka - poziom podstawowy – Dariusz Drabczyk

Klasę 2h dotyczą wpisy oznaczone jako:

- (FK) – FUNKCJA KWADRATOWA,
- (PI) – PLANIMETRIA I,
- (SA) – SUMY ALGEBRAICZNE,
- (FW) – FUNKCJE WYMIERNE,
- (FWL) – FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMY,
- (C) – CIĄGI,
- (T) – TRYGONOMETRIA,

Przypisanie wymagań do poszczególnych ocen szkolnych:

- | | | |
|---------------------|---|--|
| ocena dopuszczająca | – | wymagania na poziomie (2) |
| ocena dostateczna | – | wymagania na poziomie (2) i (3) |
| ocena dobra | – | wymagania na poziomie (2), (3) i (4) |
| ocena bardzo dobra | – | wymagania na poziomie (2), (3), (4) i (5) |
| ocena celująca | – | wymagania na poziomie (2), (3), (4), (5) i (6) |

WYMAGANIA NA POZIOMIE (2)

- (FK) rysuje wykres funkcji $f(x)=ax^2$ i podaje jej własności
- (FK) sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej
- (FK) rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności
- (FK) przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie
- (FK) oblicza współrzędne wierzchołka paraboli
- (FK) określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
- (FK) odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
- (PI) rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne
- (PI) stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie
- (PI) sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
- (PI) uzasadnia przystawanie trójkątów, wskazując cechy przystawania
- (PI) stosuje twierdzenie Pitagorasa
- (PI) uzasadnia podobieństwo trójkątów, wskazując cechy podobieństwa
- (PI) rozwiązuje trójkąty prostokątne
- (SA) rozpoznaje jednomiany i sumy algebraiczne
- (SA) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych $a+b\sqrt{c}$
- (SA) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej
- (SA) dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne
- (FW) wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne
- (FW) stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań
- (FW) wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
- (FW) oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
- (FW) wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych (proste przypadki FW) i podaje odpowiednie założenia
- (FW) szkicuje wykres $f(x)=\frac{a}{x}$ funkcji, gdzie $a \neq 0$ i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
- (FWL) zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
- (FWL) zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie
- (FWL) upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki)
- (FWL) porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)

- (FWL) wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
- (FWL) oblicza logarytm danej liczby
- (FWL) stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
- (FWL) wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość
- (C) wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
- (C) wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słownie
- (C) wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki)
- (C) podaje przykłady ciągów arytmetycznych
- (C) wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
- (C) podaje przykłady ciągów geometrycznych
- (T) podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym
- (T) podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30° , 45° , 60°
- (T) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w trójkącie prostokątnym
- (T) odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
- (T) podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
- (T) zaznacza kąt w układzie współrzędnych
- (T) określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta

WYMAGANIA NA POZIOMIE (3)

- (FK) ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu
- (FK) znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu
- (FK) rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
- (FK) wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
- (FK) rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
- (FK) sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać
- (FK) rozwiązuje nierówności kwadratowe
- (FK) wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale
- (PI) wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
- (PI) zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
- (PI) wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań
- (PI) sprawdza, czy dane figury są podobne
- (PI) oblicza długości boków figur podobnych
- (PI) posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy
- (PI) stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
- (PI) wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne
- (PI) wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
- (PI) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta
- (PI) stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta ($1/2ah$) oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a
- (SA) przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań
- (SA) przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia
- (SA) stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci
- (SA) rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
- (SA) rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki

- (SA) przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej
- (FW) szkicuje wykresy funkcji oraz i odczytuje jej własności
- (FW) wyznacza asymptoty wykresu powyższych funkcji
- (FW) dobiera wzór funkcji do jej wykresu
- (FW) wyznacza współczynnik proporcjonalności
- (FW) podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu
- (FW) skraca i rozszerza proste wyrażenia wymierne
- (FW) rozwiązuje proste równania wymierne
- (FW) wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych
- (FWL) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
- (FWL) sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji wykładniczej
- (FWL) wyznacza wzór funkcji wykładniczej i szkicuje jej wykres, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu
- (FWL) szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie wzdłuż osi i określa jej własności
- (FWL) szkicuje wykres funkcji, będący efektem jednego przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej i określa jej własności
- (FWL) rozwiązuje elementarne równania wykładnicze, stosując logarytm
- (FWL) oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach
- (C) szkicuje wykres ciągu
- (C) podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki
- (C) uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy
- (C) wyznacza kolejne wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki)
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
- (C) stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego (proste przypadki)
- (C) określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
- (C) oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
- (C) wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
- (C) stosuje pojęcie monotoniczności ciągu podczas rozwiązywania prostych zadań
- (C) stosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań
- (C) oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
- (C) oblicza oprocentowanie lokaty (proste przypadki)
- (T) znajduje w tablicach kąt ostry, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej
- (T) rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych zadaniach
- (T) oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus, cosinus kąta
- (T) stosuje zależności między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
- (T) stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań osadzonych w kontekście praktycznym
- (T) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu
- (T) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90° , 120° , 135°

WYMAGANIA NA POZIOMIE (4)

- (FK) na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od parametru m , gdzie $y = f(x)$ jest funkcją kwadratową
- (FK) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
- (PI) przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie
- (SA) rozwiązuje równania wyższych stopni, korzystając z definicji pierwiastka i własności iloczynu

- (SA) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań kwadratowych
- (FW) rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną
- (FW) szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ w podanych przedziałach
- (FW) wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki
- (FW) wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego, korzystając z prostych równań kwadratowych
- (FW) przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych
- (FWL) upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
- (FWL) porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
- (FWL) odczytuje rozwiązania prostych nierówności na podstawie wykresów funkcji wykładniczych
- (FWL) podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu lub liczby logarytmowanej
- (FWL) podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych wykorzystując tablice
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
- (C) bada monotoniczność prostych ciągów
- (C) wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny
- (C) rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
- (C) stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach
- (T) rozwiązuje trójkąty prostokątne

WYMAGANIA NA POZIOMIE (5)

- (FK) rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych
- (FK) znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań kilku nierówności kwadratowych
- (PI) stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
- (PI) wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów
- (SA) rozwiązuje równania wyższych stopni, stosując zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias
- (FW) wyznacza wzory funkcji $f(x) = \frac{a}{x} + q$ oraz $f(x) = \frac{a}{x-p}$ spełniających podane warunki
- (FW) wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia
- (FW) rozwiązuje równania wymierne
- (FW) wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
- (FW) wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych
- (FWL) stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń
- (FWL) wykorzystuje własności funkcji wykładniczej do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym
- (C) rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu geometrycznego
- (C) określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
- (C) rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania
- (T) stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych
- (T) oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens kąta
- (T) uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi

WYMAGANIA NA POZIOMIE (6)

- (FK) przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej

- (FK) wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
- (FK) wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego
- (FK) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej
- (PI) przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
- (PI) stosuje twierdzenia o związkach miarowych podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
- (PI) rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa
- (PI) stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz zadań wymagających przeprowadzenia dowodu
- (PI) stosuje własności czworokątów podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
- (PI) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństw figur
- (SA) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące rozwiązywania równań wyższego stopnia
- (SA) korzystając z danego wykresu wielomianu, podaje miejsca zerowe, zbiór argumentów, dla których wielomian przyjmuje wartości dodatnie/ujemne/niedodatnie/nieujemne
- (SA) rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem wykresu lub wzoru wielomianu
- (FW) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji i wyrażeń wymiernych
- (FW) przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej i szkicuje wykres funkcji oraz podaje jej własności
- (FWL) wykorzystuje własności logarytmu do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym
- (FWL) dowodzi twierdzenia o logarytmach
- (FWL) wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach
- (FWL) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej
- (FWL) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji logarytmicznej
- (C) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące monotoniczności ciągu
- (C) wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
- (C) dowodzi wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
- (C) stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
- (C) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów
- (T) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych
- (T) stosuje związek między współczynnikiem kierunkowym a kątem nachylenia prostej do osi OX