

# Wymagania edukacyjne z matematyki

## TECHNIKUM EKONOMICZNE TECHNIKUM ŻYWIENIA I USŁUG GASTRONOMICZNYCH

### Klasa III

Poniżej przedstawiony został podział wymagań edukacyjnych na poszczególne oceny.

- Wiedza i umiejętności **konieczne** do opanowania (**K**) to zagadnienia, które są niezbędne do zrozumienia materiału z wyższych poziomów. Stanowią one swego rodzaju podstawę, bez której dalsza nauka jest bardzo utrudniona. Zagadnienia te powinny być opanowane przez każdego ucznia.
- Wymagania z poziomu **podstawowego** (**P**) to wymagania z poziomu (K) rozszerzone jedynie o typowe zastosowania przyswojonego materiału.
- Wiadomości i umiejętności z zakresu wymagań **rozszerzających** (**R**) zawierają wymagania z poziomu (K) i (P) rozszerzone o zadania trudniejsze lub takie, w których należy w nietypowy sposób zastosować nabytą wiedzę.
- Wymagania z poziomu **dopelniającego** (**D**) zawierają wymagania z poziomów poprzednich uzupełnione zagadnieniami złożonymi, w których rozwiązanie jest możliwe dzięki zastosowaniu nabytej wiedzy w nietypowy sposób.
- Poziom (**W**) to wiedza i umiejętności **wykraczające** poza obowiązkowy program realizowany w danej klasie. Wymagania te są szczególnie trudne i złożone.

### FUNKCJE WYMIERNE

Poziom (**K**) lub (**P**)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

- szkicuje wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ , gdzie  $a \neq 0$  i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności);
- szkicuje wykresy funkcji  $f(x) = \frac{a}{x} + q$  i  $f(x) = \frac{a}{x-p}$  i podaje ich własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności);
- wyznacza asymptoty wykresów powyższych funkcji;
- wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego;
- oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej;
- skraca i rozszerza wyrażenia wymierne;
- wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych – w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia;
- rozwiązuje proste równania wymierne prowadzące do rozwiązywania równań liniowych lub kwadratowych;
- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych;

### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną;
- dobiera wzór funkcji postaci  $f(x) = \frac{a}{x} + q$  i  $f(x) = \frac{a}{x-p}$  do danego wykresu i określa jej własności;
- wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia;
- przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych;
- rozwiązuje równania wymierne prowadzące do rozwiązywania równań kwadratowych;
- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych;

### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wyrażen wymiernych;

## CIĄGI

### Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

- wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów;
- wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie;
- szkicuje wykres ciągu;
- wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów;
- wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym;
- wskazuje, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość;
- podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki;
- mając dane kolejne wyrazy ciągu, uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny;
- wyznacza wyraz  $a_{n+1}$  ciągu określonego wzorem ogólnym;
- podaje przykłady ciągów arytmetycznych;
- zna własności ciągu arytmetycznego i wykorzystuje je w zadaniach;
- wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dane pierwszy wyraz i różnicę;
- wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy;
- sprawdza, w prostych przypadkach, czy dany ciąg jest arytmetyczny;
- wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dwa punkty należące do jego wykresu;
- oblicza sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
- podaje przykłady ciągów geometrycznych;
- zna własności ciągu geometrycznego i wykorzystuje je w zadaniach;
- wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dane pierwszy wyraz i iloraz;
- wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy;
- sprawdza, w prostych przypadkach, czy dany ciąg jest geometryczny;
- oblicza sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;
- oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji;

- oblicza oprocentowanie lokaty – w prostych sytuacjach;

#### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

- wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki;
- bada monotoniczność ciągów;
- sprawdza, w trudniejszych przypadkach, czy dany ciąg jest arytmetyczny;
- sprawdza, w trudniejszych przypadkach, czy dany ciąg jest geometryczny;
- stosuje wzory na  $n$ -ty wyraz oraz sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań;
- stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań;
- określa monotoniczność ciągu geometrycznego;
- rozwiązuje zadania związane z kredytami, dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania – w trudniejszych przypadkach;
- stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego do rozwiązywania zadań umieszczonych w kontekście praktycznym;

#### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów;

## PLANIMETRIA

#### Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

- 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 twierdzenie o kątach 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 dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny;
- rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym;
- rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym;
- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym;
- rozwiązuje trójkąty prostokątne;
- podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ;
- odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego;
- znajduje w tablicach kąt ostry, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej;
- oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus lub cosinus kąta;
- podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta;
- zaznacza kąt w układzie współrzędnych;
- 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.:  $120^\circ$ ,  $135^\circ$  ;
- wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego;
- wykorzystuje własność trójkąta prostokątnego o kątach  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ;
- stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta:  $P = \frac{1}{2}ah$  oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku  $a$ :  $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$  ;
- oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór (proste przypadki)
- rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności;
- określa własności czworokątów i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań;
- wykorzystuje w zadaniach wzory na pola czworokątów;
- wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich;

#### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

- stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań;
- stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań;
- rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie;
- stosuje różne wzory na pole trójkąta;
- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach;
- stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych o podwyższonym stopniu trudności;
- rozwiązuje trójkąty prostokątne;
- oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens kąta
- uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi;
- stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej;
- stosuje własności czworokątów wypukłych i definicje oraz własności funkcji trygonometrycznych do rozwiązywania zadań z planimetrii;

#### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- rozwiązuje zadania z planimetrii o znacznym stopniu trudności;
- dowodzi twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia;
- dowodzi twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą i o cięciwach w okręgu;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych;

## POTĘGI I LOGARYTMY

### Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

- oblicza potęgi o wykładnikach całkowitych, wymiernych i rzeczywistych;
- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku całkowitym, wymiernym lub rzeczywistym;
- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie;
- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach;
- oblicza logarytm danej liczby;
- stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń;
- stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym
- stosuje twierdzenia o logarytmach do obliczania wartości wyrażen z logarytmami – w prostych przypadkach;

### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach;
- porównuje liczby przedstawione w postaci potęg;
- stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym;
- bada znak logarytmu w zależności od wartości liczby logarytmowanej i podstawy logarytmu;

### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- dowodzi twierdzenia o logarytmach;
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji logarytmów;