

WYMAGANIA EDUKACYJNE PRZEDMIOTU MATEMATYKA
POZIOM PODSTAWOWY
KLASA IV TECHNIKUM

Wymagania edukacyjne są zintegrowane z *Programem nauczania matematyki dla liceum/technikum NOWA MATEMATYKA*, zakres podstawowy, wydawnictwa Nowa Era, autorstwa Agnieszki Kamińskiej i Doroty Ponczek.

1. GEOMETRIA ANALITYCZNA

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

• oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
• stosuje wzór na odległość punktów w zadaniach dotyczących wielokątów – w prostych przypadkach
• wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców
• stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania zadań – w prostych przypadkach
• podaje równanie okręgu o danych środku i promieniu
• podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu
• wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt
• sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu
• rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
• wyznacza współrzędne obrazów punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz dodatkowo:

• stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących wielokątów – w trudniejszych przypadkach
• stosuje w zadaniach równanie okręgu – w bardziej złożonych przypadkach
• stosuje własności symetrii osiowej i symetrii środkowej – w trudniejszych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

• rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej – o znacznym stopniu trudności
--

2. CIĄGI

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, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
• wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość) – w prostych przypadkach
• podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki
• uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny
• wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
• bada monotoniczność ciągu – w prostych przypadkach
• wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
• wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny – w prostych przypadkach
• podaje przykłady ciągów arytmetycznych
• wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica
• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
• wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
• stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego
• sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny – w prostych przypadkach
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
• podaje przykłady ciągów geometrycznych
• wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz
• wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
• określa monotoniczność ciągu geometrycznego
• sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny – w prostych przypadkach
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
• stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach
• oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji
• oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz dodatkowo:

• wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki – w trudniejszych przypadkach
• bada monotoniczność ciągów
• wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny – w trudniejszych przypadkach
• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
• stosuje własności ciągu arytmetycznego oraz wzory na sumę jego wyrazów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, w tym w zadaniach tekstowych
• wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny – w prostych przypadkach
• rozwiązuje równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – w trudniejszych przypadkach
• stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego – w zadaniach różnego typu
• rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami

- stosuje w zadaniach własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego, w tym wzory na sumę n początkowych wyrazów tych ciągów, również w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym – w trudniejszych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu

3. STATYSTYKA

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

- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę zestawu danych
- oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz dodatkowo:

- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami
- wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach
- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami
- rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki

4. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

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

- wypisuje wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia
- stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w typowych sytuacjach
- przedstawia drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia – w prostych sytuacjach
- wypisuje wszystkie możliwe permutacje danego zbioru
- wykonuje obliczenia, stosując definicję silni
- oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w prostych sytuacjach
- oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w prostych sytuacjach
- oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w prostych sytuacjach
- stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany

warunek – w prostych sytuacjach
określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia
opisuje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu
określa zdarzenia: przeciwne, niemożliwe, pewne i wykluczające się
stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w typowych sytuacjach
oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz dodatkowo:

stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w złożonych sytuacjach
oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w złożonych sytuacjach
oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w złożonych sytuacjach
oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w złożonych sytuacjach
wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych
stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w złożonych sytuacjach
stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń
rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa

5. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

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

wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne
wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę
określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu; sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi
wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)
oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa oraz ostrosłupa
rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu
oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego – w prostych przypadkach
oblicza objętość graniastosłupa prostego i ostrosłupa prawidłowego
wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy
wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy – w prostych przypadkach
wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu – w prostych przypadkach
rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną
stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu –

w prostych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz dodatkowo:

- | |
|--|
| • przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni |
| • stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów |
| • stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu – w złożonych sytuacjach |
| • oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu |
| • rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w trudnych sytuacjach |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- | |
|--|
| • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielościanów |
| • przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach |