

Wymagania edukacyjne z matematyki –

klasa III technikum

Poziom podstawowy

CIĄGI LICZBOWE	
Stopień	Wiadomości i umiejętności
Dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów • szkicuje wykres ciągu • wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słownie • 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 • wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym • podaje przykłady ciągów arytmetycznych • wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę • stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego (proste przypadki) • określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego • oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego • podaje przykłady ciągów geometrycznych • wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz • oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
Dostateczny	<p>Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów • sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki) • sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki) • wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy • wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy • stosuje monotoniczność ciągu geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań • stosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań • oblicza oprocentowanie lokaty (proste przypadki)
Dobry	<p>Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki • bada monotoniczność ciągów • wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny • sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny • sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny • rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego • rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu geometrycznego • określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego • stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach • rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania
Bardzo dobry	<p>Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu • stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w trudniejszych zadaniach
Celujący	<p>Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące monotoniczności ciągu • wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie • dowodzi wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego

FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMICZNE	
Stopień	Wiadomości i umiejętności
Dopuszczający	<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych • zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym • zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie • upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki) • porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki) • wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów • sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji wykładniczej • szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie o wektor i określa jej własności • oblicza logarytm danej liczby • stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń • oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach
Dostateczny	<p>Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji, będący efektem jednego przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej i określa jej własności • wyznacza wzór funkcji wykładniczej i szkicuje jej wykres, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu • rozwiązuje równania wykładnicze, stosując logarytm • wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość
Dobry	<p>Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach • porównuje liczby przedstawione w postaci potęg • odczytuje rozwiązania nierówności na podstawie wykresów funkcji wykładniczych • podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu lub liczby logarytmowanej • stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażen • wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmu do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym
Bardzo dobry	<p>Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmu w trudniejszych zadaniach • podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic
Celujący	<p>Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi twierdzenia o logarytmach • wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej

STEREOMETRIA	
Stopień	Wiadomości i umiejętności
Dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne • wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę • określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu • wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa) • oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa prostego • rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu • oblicza objętości graniastosłupa i ostrosłupa prawidłowego • wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy • wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy • rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną • wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka) • oblicza w prostych sytuacjach pole powierzchni i objętość bryły obrotowej

Dostateczny	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego • wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu • wskazuje przekroje prostopadłościanu • stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu • stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej • wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych
Dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów • stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu • stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej
Bardzo dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni • oblicza pola przekrojów prostopadłościanów, w tym również mając dany kąt nachylenia płaszczyzny przekroju do jednej ze ścian prostopadłościanu • oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu • wykorzystuje podobieństwo brył w rozwiązaniach zadań
Celujący	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące stereometrii • przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych

RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA	
Stopień	Wiadomości i umiejętności
Dopuszczający	<p><u>Uczeń:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • wypisuje wyniki danego doświadczenia • stosuje w typowych sytuacjach regułę mnożenia • przedstawia w prostych sytuacjach drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia • wypisuje permutacje danego zbioru • stosuje w prostych sytuacjach regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek • określa zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia • określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu • podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą • stosuje w prostych, typowych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych • podaje rozkład prawdopodobieństwa
Dostateczny	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje definicję silni • oblicza w prostych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru • oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń • oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami • określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe, zdarzenia pewne i zdarzenia wykluczające się • oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego • stosuje w prostych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń

Dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek • oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru • oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń • oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami • stosuje w bardziej złożonych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych • stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
Bardzo dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń • zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń
Celujący	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa • ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń

STATYSTYKA	
Stopień	Wiadomości i umiejętności
Dopuszczający	<p><u>Uczeń:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę • oblicza wariancję i odchylenie standardowe • oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami
Dostateczny	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych na różne sposoby • rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem pojęcia mediany i dominanty
Dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie • wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań • oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby
Bardzo dobry	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje pojęcie mediany, dominanty, wariancji, odchylenia standardowego, średniej arytmetycznej i ważonej w trudniejszych zadaniach złożonych
Celujący	<p><u>Dodatkowo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki