

Wymagania edukacyjne z matematyki –

klasa III technikum po gimnazjum

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 ciąguwyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słowniewyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartośćpodaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunkiuzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazywyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnympodaje przykłady ciągów arytmetycznychwyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicęstosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego (proste przypadki)określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznegooblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznegopodaje przykłady ciągów geometrycznychwyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i ilorazoblicza 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 wyrazówsprawdza, 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 wyrazywyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazystosuje monotoniczność ciągu geometrycznego do rozwiązywania prostych zadaństosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania prostych zadańoblicza oprocentowanie lokaty (proste przypadki) |
| Dobry | <p>Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none">wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunkibadania monotoniczności ciągówwyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometrycznysprawdza, czy dany ciąg jest arytmetycznysprawdza, czy dany ciąg jest geometrycznyrozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznegorozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu geometrycznegookreśla monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznegostosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniachrozwiązuje 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) \square 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><u>Uczeń:</u></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 |
| Bańzo 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 |
| Barzo dobry | <p><u>Dodatkowo:</u></p> <p>□ wykorzystuje pojęcie mediany, dominanty, wariancji, odchylenia standardowego, średniej arytmetycznej i ważonej w trudniejszych zadaniach złożonych</p> |
| 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 |