**Wymagania edukacyjne z matematyki na poszczególne oceny**

**w technikum po gimnazjum (klasa 3 i 4)**

**FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMICZNE**

**Na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:**

* podnieść liczbę do potęgi wymiernej
* podać własności funkcji wykładniczej
* obliczać logarytmy liczb
* wykonywać działania na potęgach o wykładniku wymiernym
* sporządzić wykres funkcji wykładniczej

**Na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:**

* przekształcać wykresy funkcji wykładniczych przez przesunięcia równoległe oraz symetrie względem osi układu współrzędnych
* stosować w zadaniach wzór na logarytm iloczynu
* stosować w zadaniach wzór na logarytm ilorazu
* stosować w zadaniach wzór na logarytm potęgi o wykładniku naturalnym

**Na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

* porównywać potęgi o wykładnikach wymiernych
* wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym
* rozwiązać proste równanie, korzystając z definicji logarytmu
* przekształcać wyrażenia zawierające logarytmy z zastosowaniem poznanych wzorów

**Na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

* rozwiązywać zadania osadzone w kontekście praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej
* rozwiązać graficznie układ dwóch równań, z których co najmniej jedno jest równaniem wykładniczym
* wykorzystywać własności logarytmów w zadaniach na dowodzenie

**Na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

* rozwiązać równanie wykładnicze
* porównywać potęgi o wykładnikach rzeczywistych
* udowodnić prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym
* udowodnić wzór na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym

**CIĄGI**

**Na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:**

* obliczyć *n*-ty wyraz ciągu, znając jego wzór ogólny
* wyznaczyć miejsce zerowe ciągu o danym wzorze ogólnym
* rozpoznać ciąg arytmetyczny
* rozpoznać ciąg geometryczny
* obliczyć sumę *n* początkowych wyrazów danego ciągu arytmetycznego
* obliczyć sumę *n* początkowych wyrazów danego ciągu geometrycznego

**Na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:**

* narysować wykres ciągu
* odczytać z wykresu własności ciągu
* obliczyć *n*-ty wyraz ciągu arytmetycznego, znając wyraz pierwszy i różnicę
* wyznaczyć ciąg arytmetyczny, znając jego dwa wyrazy
* obliczyć *n*-ty wyraz ciągu geometrycznego, znając wyraz pierwszy i iloraz
* wyznaczyć ciąg geometryczny, znając jego dwa wyrazy
* zastosować w zadaniach zależność między wyrazami ciągu arytmetycznego lub ciągu geometrycznego
* rozwiązać proste zadanie tekstowe, w którym dane wielkości są kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego lub ciągu geometrycznego
* wyznaczyć wielkości zmieniające się zgodnie z zasadą procentu składanego
* obliczyć wartość lokaty, znając stopę procentową, okres rozrachunkowy i czas oszczędzania

**Na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

* podać wzór ogólny ciągu, znając kilka początkowych wyrazów
* zbadać monotoniczność ciągu
* obliczyć, ile wyrazów danego ciągu arytmetycznego należy dodać, aby otrzymać określoną sumę
* zastosować w zadaniach zależność między wyrazami  ciągu arytmetycznego lub ciągu geometrycznego
* obliczyć wartość lokaty o zmieniającym się oprocentowaniu

**Na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

* wyznaczyć ciąg arytmetyczny, znając np. jeden z jego wyrazów i iloczyn pewnych dwóch wyrazów lub dwie sumy częściowe itp.
* obliczyć, ile wyrazów danego ciągu arytmetycznego należy dodać, aby otrzymać określoną sumę
* rozwiązać zadania wymagające jednoczesnego stosowania własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego
* obliczyć wysokość raty kredytu spłacanego (w równych wielkościach) systemem procentu składanego
* obliczyć wysokości rat malejących
* porównać zyski z różnych lokat i różne sposoby spłacania kredytu

**Na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

* udowodnić wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
* udowodnić wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
* wyprowadzić wzór na wysokość raty kredytu spłacanego (w równych wielkościach) w systemie procentu składanego
* badać własności ciągów, będących złożeniami innych (np. , gdzie  jest ciągiem arytmetycznym

**STEREOMETRIA**

**Na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:**

* wskazać płaszczyzny równoległe i prostopadłe do danej płaszczyzny
* wskazać proste równoległe i prostopadłe do danej płaszczyzny
* odróżnić proste równoległe od prostych skośnych
* wskazać proste prostopadłe w przestrzeni
* rozpoznawać graniastosłupy proste i pochyłe, równoległościany i prostopadłościany
* rysować siatki graniastosłupów i ostrosłupów wypukłych
* wskazać promień podstawy, wysokość i tworzące walca oraz stożka; zastosować w zadaniach związki między nimi
* wskazać kąt rozwarcia stożka oraz kąt nachylenia tworzącej do podstawy

**Na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:**

* wyznaczyć kąt nachylenia krawędzi bocznej ostrosłupa do płaszczyzny podstawy tego ostrosłupa
* wyznaczyć kąt nachylenia ściany bocznej ostrosłupa do płaszczyzny podstawy tego ostrosłupa
* zastosować w zadaniach związki między liczbą ścian, krawędzi i wierzchołków graniastosłupów i ostrosłupów wypukłych
* zastosować funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków i miar kątów w bryłach
* obliczyć objętość i pole powierzchni graniastosłupa, ostrosłupa, walca, stożka i kuli

**Na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

* wyznaczyć kąt nachylenia odcinka w graniastosłupie do ściany niebędącej podstawą graniastosłupa
* wyznaczyć kąt dwuścienny między ścianami bocznymi ostrosłupa
* rozpoznać wielościany foremne i opisać ich podstawowe własności
* zbadać własności brył powstałych z obrotu wokół osi różnych figur płaskich (np. sumy dwóch trójkątów)

**Na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

* wyznaczyć objętość i pole powierzchni brył, w których dane mają postać wyrażeń algebraicznych i doprowadzić wynik do prostej postaci
* obliczyć objętość i pole powierzchni brył, mając nietypowe dane (np. kąt między ścianami bocznymi ostrosłupa lub kąt nachylenia przekątnej ściany bocznej graniastosłupa trójkątnego do sąsiedniej ściany)

**Na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

* rozwiązywać nietypowe zadania wymagające stworzenia modelu przestrzennego badanej bryły

**RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA I STATYSTYKA**

**Na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:**

* rozpoznać, czy dana sytuacja jest doświadczeniem losowym
* określić zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego
* rozpoznać zdarzenia wykluczające się
* stosować w prostych przypadkach regułę mnożenia
* odróżniać losowanie ze zwracaniem i losowanie bez zwracania
* odczytać podstawowe informacje z wykresu i diagramu

**Na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:**

* obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia *A* z zastosowaniem klasycznej definicji prawdopodobieństwa
* obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych zadaniach (np. o monetach, kostkach, kulach i kartach)
* wyznaczyć medianę, dominantę, średnią i rozstęp danych surowych
* obliczyć średnią ważoną wyników
* obliczyć odchylenie przeciętne, wariancję i odchylenie standardowe zbioru danych
* zaprezentować dane w postaci diagramu kołowego, diagramu słupkowego, wykresu
* narysować diagram częstości

**Na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

* zastosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo sumy dwóch zdarzeń
* zastosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
* rozwiązać zadania dotyczące średniej ważonej (np. znajdować brakujące wagi)
* podać przykład zestawu danych o ustalonych parametrach statystycznych

**Na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

* stosować regułę mnożenia w trudniejszych przypadkach
* rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące losowania ze zwracaniem i bez zwracania
* porównać różne zestawy danych surowych na podstawie opisujących je parametrów (w prostych przypadkach)

**Na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

* obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych w nietypowych sytuacjach
* obliczyć prawdopodobieństwo sumy trzech zdarzeń