

Wymagania edukacyjne dla klasy **czwartej** liceum zakres podstawowy

1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, 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
· podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą
· przedstawia za pomocą tabeli rozkład zmiennej losowej
· oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dopuszczającą** oraz dodatkowo:

· oblicza liczbę permutacji danego zbioru
· oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń
· oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami
· stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
· stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach
· przedstawia za pomocą tabeli rozkład zmiennej losowej
· oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **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

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dobrą** oraz dodatkowo:

· stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w złożonych sytuacjach
--

· stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
· rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **bardzo dobrą** oraz

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

2. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, 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
· stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w prostych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dopuszczającą** oraz dodatkowo:

· wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu – w prostych przypadkach
· rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną
· zaznacza na rysunku prostopadłościanu jego przekroje
· oblicza pole danego przekroju – w prostych sytuacjach
· oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego
· wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **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 – w prostych sytuacjach
· rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w prostych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dobrą** oraz dodatkowo:

· oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu
· rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w trudnych sytuacjach
· oblicza pola przekrojów prostopadłościanu, również z wykorzystaniem trygonometrii

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **bardzo dobrą** oraz

· rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielościanów i ich przekrojów
· przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach

3. BRYŁY OBROTOWE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

· wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka)
· zaznacza przekrój osiowy walca i stożka oraz przekroje kuli
· oblicza pole powierzchni i objętość bryły obrotowej – prostych sytuacjach
· rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka – w prostych sytuacjach
· stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w prostych sytuacjach
· wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych – w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dopuszczającą** oraz dodatkowo:

· oblicza pole powierzchni i objętość bryły obrotowej
· rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka
· stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej
· wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dostateczną** oraz dodatkowo:

· stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w trudniejszych sytuacjach
· wykorzystuje podobieństwo brył i skalę podobieństwa brył podobnych podczas rozwiązywania zadań- w prostszych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dobłą** oraz dodatkowo:

· stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w złożonych sytuacjach
· wykorzystuje podobieństwo brył i skalę podobieństwa brył podobnych podczas rozwiązywania zadań

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **bardzo dobrą** oraz

· rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych
· przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w bryłach obrotowych

4. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

· przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb
· przeprowadza proste dowody, stosując metodę równoważnego przekształcania tezy

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dopuszczającą** oraz dodatkowo:

· uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost w prostych sytuacjach
· przeprowadza proste dowody dotyczące własności figur płaskich

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dostateczną** oraz dodatkowo:

· przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb całkowitych
· przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności (np. wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną)
· stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy – w prostych sytuacjach
· przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich
· przeprowadza dowody nie wprost – w prostych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **dobrą** oraz dodatkowo:

· stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy – w trudnych sytuacjach
· przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich
· przeprowadza dowody nie wprost – w trudnych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę **bardzo dobrą** oraz

· przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej wymaganiach na ocenę celującą z innych działów

5. POWTÓRZENIE

Wymagania dotyczące powtarzanych wiadomości zostały opisane w wymaganiach dla klas pierwszej, drugiej i trzeciej. Z kolei te z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i stereometrii są opisane powyżej.