

# Wymagania edukacyjne z matematyki

## IV Liceum Ogólnokształcące

### klasa 4

### poziom podstawowy

#### 1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

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

<ul style="list-style-type: none"><li>wypisuje wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w typowych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>przedstawia drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia – w prostych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wypisuje wszystkie możliwe permutacje danego zbioru</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wykonuje obliczenia, stosując definicję silni</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w prostych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w prostych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w prostych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w prostych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>opisuje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>określa zdarzenia: przeciwne, niemożliwe, pewne i wykluczające się</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w typowych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach</li></ul>

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

<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w złożonych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w złożonych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w złożonych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w złożonych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w złożonych sytuacjach</li></ul>

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń</li></ul> |
|--|

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności na niższe oceny oraz dodatkowo:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń</li></ul>                    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa</li></ul> |

## 2. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

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

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu; sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa oraz ostrosłupa</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego – w prostych przypadkach</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• oblicza objętość graniastosłupa prostego i ostrosłupa prawidłowego</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy – w prostych przypadkach</li></ul>                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu – w prostych przypadkach</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w prostych sytuacjach</li></ul>          |

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

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu – w złożonych sytuacjach</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w trudnych sytuacjach</li></ul>       |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności na niższe oceny oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielościanów</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach</li></ul>

### 3. BRYŁY OBROTOWE

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

<ul style="list-style-type: none"><li>• wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• zaznacza przekrój osiowy walca i stożka oraz przekroje kuli</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• oblicza pole powierzchni i objętość bryły obrotowej – w prostych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka – w prostych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w prostych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych – w prostych przypadkach</li></ul>

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

<ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w złożonych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• wykorzystuje podobieństwo brył i skalę podobieństwa brył podobnych podczas rozwiązywania zadań</li></ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności na niższe oceny oraz dodatkowo

<ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w bryłach obrotowych</li></ul>

### 4. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE

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

<ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza proste dowody, stosując metodę równoważnego przekształcania tezy</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost w prostych sytuacjach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza proste dowody dotyczące własności figur płaskich</li></ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na oceny dopuszczającą i 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 trudnych sytuacjach
• przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich
• przeprowadza dowody nie wprost – w trudnych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności na niższe oceny oraz dodatkowo

• przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej w wymaganiach na ocenę dobrą i bardzo dobrą z innych działów
---

## 5. POWTÓRZENIE

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