

## KLASA 4 (POZIOM PODSTAWOWY, LICEUM 4 – LETNIE)

### 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
• stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach
• podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą
• przedstawia za pomocą tabeli rozkład zmiennej losowej
• oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w elementarnych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

• oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w prostych przypadkach
• 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
• stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w złożonych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną i ponadto:

• oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w złożonych sytuacjach
• oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w złożonych sytuacjach
• wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych
• stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
• przeprowadza sprawnie rachunki
• przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą i ponadto:

• rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa
• przeprowadza rozmaite rozumowania dedukcyjne
• stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania ze statystyki o znacznym stopniu trudności</li> </ul>

## 2. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, 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>• stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w prostych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną</li> </ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

<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>• zaznacza na rysunku prostopadłościanu jego przekroje</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole danego przekroju – w prostych sytuacjach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w typowych zadaniach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów</li> </ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą** jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni</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 **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą i ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pola przekrojów prostopadłościanu, również z wykorzystaniem trygonometrii</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielościanów i ich przekrojów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się poprawnym językiem matematycznym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza rozmaite rozumowania dedukcyjne</li> </ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania</li></ul>                    |

### 3. BRYŁY OBROTOWE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** 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 **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w zadaniach typowych</li></ul> |
|--|

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

- |  |
|--|
| <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>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych</li></ul>  |

Uczeń otrzymuje **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje złożone zadania wymagające zastosowania poznanych wiadomości w sytuacjach mniej typowych</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• posługuje się poprawnym językiem matematycznym</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza rozmaite rozumowania dedukcyjne</li></ul>  |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje zadania z brył obrotowych o znacznym stopniu trudności</li></ul>                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania</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**, jeśli:

• przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb
• przeprowadza proste dowody, stosując metodę równoważnego przekształcania tezy
• uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost w prostych sytuacjach
• przeprowadza proste dowody dotyczące własności figur płaskich

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

• przeprowadza typowe dowody dotyczące własności liczb całkowitych
• przeprowadza o średnim stopniu trudności dowody dotyczące nierówności
• stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy – w trudnych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

• przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności (np. wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną)
• przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb całkowitych
• przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich

Uczeń otrzymuje **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

• przeprowadza dowody nie wprost
• posługuje się poprawnym językiem matematycznym
• przeprowadza rozmaite rozumowania dedukcyjne

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

• pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania
• przeprowadza dowody nie wprost – w trudnych sytuacjach

**5.POWTÓRZENIE** - obowiązują wymagania na poszczególne oceny opisane w wykazie wymagań edukacyjnych dla klas pierwszej, drugiej i trzeciej. Z kolei te z rachunku prawdopodobieństwa, stereometrii i dowodów są opisane powyżej.