

## Wymagania edukacyjne z matematyki dla klasy 4b, 4c, 4d

### Zakres podstawowy

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wysokie (W).

- Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, zatem powinny być opanowane przez każdego ucznia.
- Wymagania **podstawowe (P)** zawierają wymagania z poziomu (K) wzbogacone o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności.
- Wymagania **rozszerzające (R)**, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.
- Wymagania **dopełniające (D)**, zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.
- Wymagania **wysokie (W)** dotyczą zagadnień trudnych i oryginalnych.

Poniżej przedstawiony został podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

ocena dopuszczająca	–	wymagania na poziomie (K)
ocena dostateczna	–	wymagania na poziomie (K) i (P)
ocena dobra	–	wymagania na poziomie (K), (P) i (R)
ocena bardzo dobra	–	wymagania na poziomie (K), (P), (R) i (D)
ocena celująca	–	wymagania na poziomie (K), (P), (R), (D) i (W)

#### 1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli opanował poziom (K)

Poziom (K)

• 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
• 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

- |  |
|--|
| <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 dostateczną, jeśli opanował poziomy **(K)** i **(P)**  
Poziom **(P)**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia</li> </ul>                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę permutacji danego zbioru</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń</li> </ul>  |

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował poziomy **(K)**, **(P)** i **(R)**  
Poziom **(R)**

- |   |
|---|
| <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>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa</li> </ul>   |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy **(K)**, **(P)**, **(R)** i **(D)**  
Poziom **(D)**

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

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów **(K)**–**(W)** Poziom **(W)**

- |   |
|---|
| <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**, jeśli opanował poziom **(K)**

Poziom **(K)**

<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 **dostateczną**, jeśli opanował poziomy **(K)** i **(P)**

Poziom **(P)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje 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 graniastosłupów ostrosłupów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole danego przekroju</li> </ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą**, jeśli opanował poziomy **(K)**, **(P)** i **(R)**

Poziom **(R)**

<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) – złożonych sytuacjach</li> </ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy **(K)**, **(P)**, **(R)** i **(D)**

Poziom **(D)**

<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>• 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 z poziomów **(K)–(W)**  
Poziom **(W)**

<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>• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach</li> </ul>

### 3. BRYŁY OBROTOWE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli opanował poziom **(K)**  
Poziom **(K)**

<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 poziomy **(K) i (P)**  
Poziom **(P)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość walca, stożka i kuli.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości brył obrotowych.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych</li> </ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował poziomy **(K), (P) i (R)**  
Poziom **(R)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia objętości i pola powierzchni walca, stożka, kuli.</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 **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy **(K), (P), (R) i (D)**  
Poziom **(D)**

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

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów **(K)–(W)** Poziom **(W)**

- |   |
|---|
| <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**, jeśli opanował poziom **(K)**  
Poziom **(K)**

- |   |
|---|
| <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 **dostateczną**, jeśli opanował poziomy **(K)** i **(P)**  
Poziom **(P)**

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

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował poziomy **(K)**, **(P)** i **(R)**  
Poziom **(R)**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowody dotyczące własności liczb całkowitych</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowody dotyczące nierówności (np. wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną)</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowody dotyczące własności figur płaskich</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowody nie wprost</li> </ul>   |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy **(K)**, **(P)**, **(R)** i **(D)**  
Poziom **(D)**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb całkowitych</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności (np. wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną)</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy – w trudnych sytuacjach</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich</li> </ul>   |

- przeprowadza dowody nie wprost – w trudnych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów **(K)–(W)** Poziom **(W)**

- przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej na poziomie (W) z innych działów

## **5. POWTÓRZENIE**

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