

# MATeMATyka 3

**Przedmiotowego systemu oceniania  
wraz z określeniem wymagań edukacyjnych**

Zakres podstawowy i rozszerzony

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W). Wymienione poziomy wymagań odpowiadają w przybliżeniu ocenom szkolnym.

- Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, powinny być zatem 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 **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, oryginalnych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania.

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

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"><li>wypisuje wyniki danego doświadczenia</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje w typowych sytuacjach regułę mnożenia</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>przedstawia w prostych sytuacjach drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wypisuje permutacje danego zbioru</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje definicję silni</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w prostych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w prostych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza wartość symbolu Newtona</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w prostych sytuacjach liczbę kombinacji</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje w prostych sytuacjach regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>określa zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe, zdarzenia pewne i zdarzenia wykluczające się</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje w prostych, typowych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>podaje rozkład prawdopodobieństwa</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje w prostych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>określa iloczyn zdarzeń</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w prostych sytuacjach prawdopodobieństwo warunkowe</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w prostych sytuacjach prawdopodobieństwo całkowite</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>ilustruje doświadczenie wieloetapowe za pomocą drzewa</li></ul>

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę permutacji danego zbioru</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji bez powtórzeń</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę wariacji z powtórzeniami</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w bardziej złożonych sytuacjach liczbę kombinacji</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje równania i nierówności, w których występuje symbol Newtona</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje w bardziej złożonych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje w bardziej złożonych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń</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>stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w bardziej złożonych sytuacjach prawdopodobieństwo warunkowe</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza w bardziej złożonych sytuacjach prawdopodobieństwo całkowite</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń</li></ul>

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

<ul style="list-style-type: none"><li>wykorzystuje wzór dwumianowy Newtona do rozwinięcia wyrażeń postaci <math>(a + b)^n</math> i wyznaczania współczynników wielomianów</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>uzasadnia zależności, w których występuje symbol Newtona</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje zadania dotyczące niezależności zdarzeń</li></ul>

- stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń

## 2. STATYSTYKA

Poziom (K) lub (P)

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

- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę
- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie
- oblicza wariancję i odchylenie standardowe
- oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych na różne sposoby
- wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań
- oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki

## 3. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMICZNE

Poziom (K) lub (P)

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

- oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie
- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w prostych przypadkach
- porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
- szkicuje wykres funkcji wykładniczej i określa jej własności
- oblicza logarytm danej liczby
- podaje założenia i zapisuje wyrażenia zawierające logarytmy w prostszej postaci
- stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
- wyznacza dziedzinę funkcji logarytmicznej
- szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności
- wyznacza wzór funkcji wykładniczej lub logarytmicznej na podstawie współrzędnych punktu należącego do wykresu tej funkcji oraz szkicuje ten wykres
- szkicuje wykresy funkcji wykładniczej i logarytmicznej, stosując przesunięcie o wektor
- szkicuje wykres funkcji  $y = -f(x)$ ,  $y = f(-x)$ ,  $y = |f(x)|$ ,  $y = f(|x|)$ , mając dany wykres funkcji wykładniczej lub logarytmicznej  $y = f(x)$
- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
- stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu przy przekształcaniu wyrażeń z logarytmami

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w bardziej złożonych sytuacjach
- podaje przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic
- stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń
- szkicuje wykresy funkcji wykładniczej lub logarytmicznej otrzymane w wyniku złożenia kilku przekształceń
- rozwiązuje proste równania wykładnicze, korzystając z różnowartościowości funkcji wykładniczej
- rozwiązuje proste nierówności wykładnicze, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej
- rozwiązuje proste równania i nierówności logarytmiczne, korzystając z własności funkcji logarytmicznej
- wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań o kontekście

praktycznym
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wykładniczej lub logarytmicznej</li> </ul>

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi twierdzenia o logarytmach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach na dowodzenie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów płaszczyzny <math>(x, y)</math> spełniających podany warunek</li> </ul>

#### 4. STEREOOMETRIA

Poziom (K) lub (P)

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 liczby ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu</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 pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa prostego</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</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza objętości graniastosłupa 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</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 typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu</li> </ul>
<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>wskazuje przekroje wielościanu i bryły obrotowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza w prostych sytuacjach pole powierzchni i objętość bryły obrotowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w prostych sytuacjach funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych</li> </ul>

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) 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 w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola przekrojów wielościanu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu oraz między ścianą wielościanu a jego przekrojem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w walec i opisanych na walcu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w stożek i opisanych na stożku</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje podobieństwo brył w rozwiązaniach zadań</li> </ul>

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

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

obrotowych
------------

## 5. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE

Poziom (K) lub (P)

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 dotyczące nierówności</li></ul>              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza proste dowody dotyczące własności figur płaskich</li></ul> |

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb</li></ul>          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności</li></ul>              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich</li></ul> |

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• przeprowadza dowód nie wprost</li></ul> |
|---|

## 6. POWTÓRZENIE

Wymagania dotyczące powtarzanych wiadomości zostały opisane w propozycjach przedmiotowego systemu oceniania dla klas pierwszej i drugiej. W zakresie zaś rachunku prawdopodobieństwa, statystyki, funkcji wykładniczych i logarytmicznych oraz stereometrii opisane są powyżej.