

## WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE STOPNIE SZKOLNE

### Matematyka – poziom rozszerzony

#### Klasa 4

**Ocena śródroczna lub roczna obejmuje zagadnienia ze zrealizowanych działań w odpowiednim okresie.**

#### Ocena śródroczna

#### 1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wypisuje wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia</li> <li>• stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w typowych sytuacjach</li> <li>• przedstawia drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia – w prostych sytuacjach</li> <li>• wypisuje wszystkie możliwe permutacje danego zbioru</li> <li>• wykonuje obliczenia, stosując definicję silni</li> <li>• oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w prostych sytuacjach</li> <li>• oblicza liczbę wariacji</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników spełniających dany warunek – w prostych sytuacjach</li> <li>• wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań o niewielkim stopniu trudności</li> <li>• określa zdarzenia: przeciwne, niemożliwe, pewne i wykluczające się</li> <li>• wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych – w prostych sytuacjach</li> <li>• oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego</li> <li>• stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <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> <li>• oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w złożonych sytuacjach</li> <li>• oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w złożonych sytuacjach</li> <li>• oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w złożonych sytuacjach</li> <li>• oblicza liczbę kombinacji – w złożonych sytuacjach</li> <li>• stosuje własności trójkąta Pascala</li> <li>• wykorzystuje wzór</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza prawdopodobieństwo całkowite – w złożonych sytuacjach</li> <li>• ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń</li> <li>• stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństwa zdarzenia</li> <li>• stosuje wzór Bernoulliego do obliczenia prawdopodobieństwa otrzymania <math>k</math> sukcesów w <math>n</math> próbach – w złożonych sytuacjach</li> <li>• stosuje wzór Bernoulliego do obliczenia prawdopodobieństwa otrzymania co najmniej <math>k</math> sukcesów w <math>n</math> próbach</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące własności prawdopodobieństwa</li> <li>• udowadnia wzór Bayesa</li> <li>• stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń</li> </ul>

<p>bez powtórzeń – w prostych sytuacjach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w prostych sytuacjach</li> <li>● oblicza wartość symbolu Newtona</li> <li>● oblicza liczbę kombinacji – w prostych sytuacjach</li> <li>● określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia</li> <li>● wypisuje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu</li> <li>● stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w typowych sytuacjach</li> </ul> <p>podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutu kostką</p>	<p>zdarzeń – w prostych sytuacjach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● oblicza prawdopodobieństwo warunkowe – w prostych sytuacjach</li> <li>● sprawdza, czy są spełnione założenia twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowitym – w prostych sytuacjach</li> <li>● oblicza prawdopodobieństwo całkowite – w prostych sytuacjach</li> <li>● stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństwa przyczyny – w prostych przypadkach</li> <li>● ilustruje doświadczenie wieloetapowe za pomocą drzewa</li> <li>● oblicza prawdopodobieństwo sukcesu i porażki w pojedynczej próbie Bernoulliego</li> <li>● stosuje wzór Bernoulliego do obliczenia prawdopodobieństwa otrzymania <math>k</math> sukcesów w <math>n</math> próbach – w prostych przypadkach</li> <li>● podaje rozkład zmiennej losowej i przedstawia go za pomocą tabeli – w prostych przypadkach</li> <li>● oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w</li> </ul>	<p>dwumianowy Newtona do rozwinięcia wyrażeń postaci <math>(a + b)^n</math> i wyznaczenia współczynników wielomianów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● uzasadnia zależności, w których występuje symbol Newtona</li> <li>● stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w złożonych sytuacjach</li> <li>● stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w złożonych sytuacjach</li> <li>● stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń</li> <li>● stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń</li> </ul> <p>oblicza prawdopodobieństwo warunkowe – w złożonych sytuacjach</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● podaje rozkład zmiennej losowej – w złożonych sytuacjach</li> <li>● oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w trudnych przypadkach</li> </ul> <p>rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa – w złożonych sytuacjach</p>	
---	--	--	--	--

	prostych przypadkach rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa			
--	--	--	--	--

### 1. GRANIASTOŁUPY I OSTROŚŁUPY

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne</li> <li>wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę</li> <li>określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu; sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi</li> <li>wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)</li> <li>oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa</li> <li>rysuje siatkę wielościana</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy – w prostych przypadkach</li> <li>wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu – w prostych przypadkach</li> <li>rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną</li> <li>stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do uzasadniania prostopadłości prostych w prostopadłościanach</li> <li>stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w typowych sytuacjach</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni</li> <li>przeprowadza dowód twierdzenia o prostej prostopadłej</li> <li>stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów</li> <li>stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu – w złożonych sytuacjach</li> <li>oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu oraz między ścianą wielościanu a jego przekrojem (również z wykorzystaniem trygonometrii)</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii)</li> <li>oblicza pola przekrojów prostopadłościanu i ostrosłupa prawidłowego (również z wykorzystaniem trygonometrii)</li> <li>stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do uzasadniania prostopadłości prostych</li> <li>przeprowadza dowód twierdzenia o trzech prostych prostopadłych</li> <li>stosuje twierdzenie</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów oraz ich przekrojów (również z wykorzystaniem trygonometrii)</li> <li>przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach</li> </ul>

<p>nu na podstawie jej fragmentu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego – w prostych przypadkach</li> <li>• oblicza objętość graniastosłupa prostego i ostrosłupa prawidłowego</li> </ul> <p>wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na rysunku prostopadłościanu (sześciianu) i ostrosłupa prawidłowego zaznacza ich przekroje – w prostych sytuacjach</li> <li>• oblicza pole danego przekroju graniastosłupa lub ostrosłupa prawidłowego – w prostych sytuacjach</li> </ul>		<p>o trzech prostych prostopadłych do rozwiązywania zadań</p> <p>oblicza pola przekrojów prostopadłościanu lub ostrosłupa prawidłowego (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w złożonych sytuacjach</p>	
--	--	--	--	--

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie opanował 80% wymagań na ocenę dopuszczającą.

## Ocena roczna

### 1. BRYŁY OBROTOWE

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka)</li> <li>• zaznacza przekrój osiowy walca i stożka oraz przekroje kuli</li> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość bryły obrotowej – w prostych sytuacjach</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka – w prostych sytuacjach</li> <li>• stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w prostych sytuacjach</li> <li>• wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych – w prostych przypadkach</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <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> <li>• rysuje odpowiednie przekroje i oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli</li> <li>• rysuje odpowiednie przekroje i oblicza pola</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje odpowiednie przekroje i rozwiązuje zadania dotyczące brył obrotowych i wielościanów wpisanych w inne wielościany</li> <li>• wykorzystuje podobieństwo brył i skalę podobieństwa podczas rozwiązywania zadań</li> <li>• opisuje funkcją jednej zmiennej pole powierzchni lub objętość bryły i określa jej dziedzinę oraz wyznacza jej największą albo najmniejszą</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych (również z wykorzystaniem trygonometrii)</li> <li>• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w bryłach obrotowych</li> <li>• wyprowadza wzory na objętość i pole powierzchni bocznej stożka ściętego</li> </ul>

		powierzchni i objętości brył wpisanych w walec i opisanych na walcu rysuje odpowiednie przekroje i oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w stożek i opisanych na stożku	wartość (zadania optymalizacyjne)	
--	--	--	-----------------------------------	--

### 1. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<b>Uczeń:</b> - przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb całkowitych	<b>Uczeń:</b> - przeprowadza proste dowody, stosując metodę równoważnego -przekształcania tezy przeprowadza proste dowody dotyczące własności figur płaskich	<b>Uczeń:</b> - przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb całkowitych - przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności, wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną	<b>Uczeń:</b> - stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy – w trudnych sytuacjach - przeprowadza trudne dowody dotyczące własności figur płaskich	<b>Uczeń:</b> - przeprowadza dowód nie wprost (np. dotyczący liczb pierwszych)

### 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.

**Ocenę niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie opanował 80% wymagań na ocenę dopuszczającą.