

Wymagania edukacyjne z matematyki Klasa 4 Branżowa Szkoła II stopnia (po gimnazjum) Zakres podstawowy

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W). Odpowiadają one w przybliżeniu ocenom szkolnym. Określając te poziomy, nauczyciel powinien sprecyzować, czy opanowania pewnych umiejętności lub wiedzy będzie wymagał na ocenę dopuszczającą (2), dostateczną (3), dobrą (4), bardzo dobrą (5) czy celującą (6).

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

Poniżej przedstawiono podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

| | | |
|---------------------|---|--|
| ocena dopuszczająca | – | wymagania na poziomie (K); |
| ocena dostateczna | – | wymagania na poziomach (K) i (P); |
| ocena dobra | – | wymagania na poziomach (K), (P) i (R); |
| ocena bardzo dobra | – | wymagania na poziomach (K), (P), (R) i (D); |
| ocena celująca | – | wymagania na poziomach (K), (P), (R), (D) i (W). |

1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, 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 prostych przypadkach |

Poziom (R) lub (D)

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

| |
|---|
| • 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 |
| • oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w złożonych sytuacjach |
| • oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w złożonych sytuacjach |
| • wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych |
| • stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w złożonych sytuacjach |
| • stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń |
| • rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa |

Poziom (W)

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

| |
|--|
| • stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń |
| • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa |

2. STATYSTYKA

Poziom (K) lub (P)

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

| |
|---|
| • oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę zestawu danych |
| • odczytuje informacje ze skali centylowej – w prostych przypadkach |
| • oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych |
| • 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 przedstawionych różnymi sposobami |
| • odczytuje informacje ze skali centylowej – w trudniejszych przypadkach |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach |

Poziom (W)

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

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki |
|--|

3. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA

Poziom (K) lub (P)

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

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych |
| <ul style="list-style-type: none"> zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym |
| <ul style="list-style-type: none"> upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w prostych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów |
| <ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu-oraz szkicuje ten wykres |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji wykładniczej i podaje jej własności |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych albo przez symetrię względem osi układu współrzędnych, i podaje jej własności |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza logarytm danej liczby |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje równości wynikające z definicji logarytmu – do prostych obliczeń |
| <ul style="list-style-type: none"> odczytuje z tablic przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – w prostych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza wzór funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie – w prostych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych albo symetrię względem osi układu współrzędnych |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym, korzystając z własności funkcji wykładniczej lub funkcji logarytmicznej – w prostych przypadkach |

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"> upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w trudniejszych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej – w trudniejszych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji, stosując złożenie przekształceń |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu i liczby logarytmowanej |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń |
| <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności |
| <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, np. dotyczących wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego |
| <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące monotoniczności funkcji logarytmicznej, w tym zadania z parametrem |
| <ul style="list-style-type: none"> • udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. $\log_2 3$ |

Poziom (W)

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej |
| <ul style="list-style-type: none"> • udowadnia twierdzenia o działaniach na logarytmach |

4. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

Poziom (K) lub (P)

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

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

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"> • przeprowadza wnioski dotyczące położenia prostych w przestrzeni |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu – w złożonych sytuacjach |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu |
| <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w trudnych sytuacjach |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola przekrojów prostopadłościanu, również z wykorzystaniem trygonometrii |

Poziom (W)

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

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

5. BRYŁY OBROTOWE

Poziom (K) lub (P)

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

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

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

Poziom (W)

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

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

Poziom (W)

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej na poziomie (W) z innych działów |
|---|