

Szczegółowe wymagania edukacyjne na poszczególne oceny
Matematyka – poziom podstawowy
Klasa 4HS rok szkolny 2023/2024

- 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)

CIĄGI

Poziom (K) lub (P)

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

- wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
- wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie
- szkicuje wykres ciągu
- wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
- wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
- wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość) – w prostych przypadkach
- podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki
- uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny
- wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
- bada monotoniczność ciągu – w prostych przypadkach
- wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
- wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny – w prostych przypadkach
- podaje przykłady ciągów arytmetycznych
- wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica
- określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
- wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
- stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego
- sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny – w prostych przypadkach
- oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
- podaje przykłady ciągów geometrycznych
- wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz
- wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
- określa monotoniczność ciągu geometrycznego
- sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny – w prostych przypadkach
- oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego

- stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach
- oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji
- oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach

Poziom (R) lub (D)

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

- wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki – w trudniejszych przypadkach
- bada monotoniczność ciągów
- wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny – w trudniejszych przypadkach
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
- rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
- stosuje własności ciągu arytmetycznego oraz wzory na sumę jego wyrazów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, w tym w zadaniach tekstowych
- wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny – w prostych przypadkach
- rozwiązuje równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – w trudniejszych przypadkach
- stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego – w zadaniach różnego typu
- rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami
- stosuje w zadaniach własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego, w tym wzory na sumę n początkowych wyrazów tych ciągów, również w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym – w trudniejszych przypadkach

Poziom (W)

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

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu

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
- wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach
- oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami
- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami
- rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach

Poziom (W)

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

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki

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

GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

Poziom (K) lub (P)

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

- wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne
- wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę
- określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu; sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi
- wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)
- oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa oraz ostrosłupa
- rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu

- oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego – w prostych przypadkach
- oblicza objętość graniastosłupa prostego i ostrosłupa prawidłowego
- wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy
- wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy – w prostych przypadkach
- wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu – w prostych przypadkach
- rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną
- stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w prostych sytuacjach
- zaznacza na rysunku prostopadłościanu jego przekroje
- 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:

- przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni
- stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów
- stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii
- do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu – w złożonych sytuacjach
- oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu
- rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w trudnych sytuacjach
- 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:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielościanów i ich przekrojów
- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach

BRYŁY OBROTOWE

Poziom (K) lub (P)

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

- wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka)
- zaznacza przekrój osiowy walca i stożka oraz przekroje kuli
- oblicza pole powierzchni i objętość bryły obrotowej – w prostych sytuacjach
- rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka – w prostych sytuacjach
- stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w prostych sytuacjach
- 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:

- stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii
- do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w złożonych sytuacjach
- 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:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych
- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w bryłach obrotowych

PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE

Poziom (K) lub (P)

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

Poziom **(R)** lub **(D)**

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

- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb całkowitych
- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności (np. wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną)
- stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy – w trudnych sytuacjach
- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich
- przeprowadza dowody nie wprost – w trudnych sytuacjach

Poziom **(W)**

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

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

POWTÓRZENIE

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

Opracowała: mgr Bernadetta Stec