**Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny**

**2022/2023 klasa IV LO**

* 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 **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, wymagających nietypowych rozwiązań.

 **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. 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, jeśli danych jest kilka jego początkowych wyrazów
* wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
* 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
* wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
* podaje przykłady ciągów arytmetycznych
* wyznacza wskazane wyrazy ciągu arytmetycznego, jeśli dane są jego pierwszy wyraz i różnica
* określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
* wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, jeśli dane są dowolne dwa jego wyrazy
* udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem arytmetycznym
* oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
* stosuje wzór na 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 dowolne dwa jego wyrazy
* określa monotoniczność ciągu geometrycznego
* udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem geometrycznym
* stosuje w zadaniach związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego
* oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
* oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji
* oblicza oprocentowanie lokaty
* ustala okres oszczędzania
 |

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

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

|  |
| --- |
| * wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek
* wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki stosuje w zadaniach twierdzenie o działaniach na potęgach
* bada monotoniczność ciągu, korzystając z jego definicji
* wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, jeśli dany jest jego wzór ogólny
* stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów tego ciągu
* wyznacza wartości niewiadomych, tak aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny
* stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego
* stosuje własności ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu
* stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu, w tym tekstowych
* rozwiązuje równania, stosując wzór na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
* bada monotoniczność ciągu, korzystając ze wzoru na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
* wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny
* stosuje własności ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu
* stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu
* stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego
* oblicza wysokość kapitału na lokacie systematycznego oszczędzania
* rozwiązuje zadania związane z kredytami
 |

Poziom **(W)**

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

* wykazuje na podstawie złożonych wyrazów ogólnych, że nany ciąg jest geometryczny bądź arytmetyczny

**2. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY ORAZ BRYŁY OBROTOWE**

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 liczby ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa
* sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie ścian, krawędzi, wierzchołków
* wskazuje elementy charakterystyczne graniastosłupa
* oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa prostego
* rysuje siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment
* oblicza objętość graniastosłupa prostego
* oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego
* określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi ostrosłupa
* wskazuje elementy charakterystyczne ostrosłupa
* oblicza pole powierzchni ostrosłupa, mając daną jego siatkę
* rysuje siatkę ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment
* oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupa
* oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego
* wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy lub ścianą boczną
* wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami ostrosłupa a płaszczyzną jego podstawy
* wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów
* wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów
* rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego
* wskazuje przekroje prostopadłościanu
* wskazuje elementy charakterystyczne walca
* zaznacza przekrój osiowy walca
* oblicza pole powierzchni całkowitej walca
* oblicza objętość walca
* wskazuje elementy charakterystyczne stożka
* zaznacza przekrój osiowy i kąt rozwarcia stożka
* oblicza pole powierzchni całkowitej stożka
* oblicza objętość stożka
* wskazuje elementy charakterystyczne kuli
* oblicza pole powierzchni kuli i jej objętość
* wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych
 |

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 funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni graniastosłupa
* stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni ostrosłupa
* stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości ostrosłupa
* rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną
* oblicza pole danego przekroju
* rozwiązuje zadania dotyczące przekrojów prostopadłościanu
* stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości walca
* rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka
* stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości stożka
* stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości
* wykorzystuje podobieństwo brył do rozwiązywania zadań
 |

Poziom **(W)**

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

|  |
| --- |
| * uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących przekątnych graniastosłupów
* rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów
* sprawdza wzór Eulera dla wybranych graniastosłupów i ostrosłupów
* rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów
* rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące walca
* rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące stożka
* rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące kuli
 |

**3. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA**

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

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

|  |
| --- |
| * wypisuje wyniki danego doświadczenia
* stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
* przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia
 |
| * wypisuje permutacje danego zbioru
* oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru
* przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni
* oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń
* oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami
* stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
* określa przestrzeń zdarzeń elementarnych
* podaje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu
* określa zdarzenie niemożliwe i zdarzenie pewne
* oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując definicję klasyczną prawdopodobieństwa
* podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą
* oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
 |

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

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

|  |
| --- |
| * wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań
* wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań
* wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań
* wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań
* wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych
* stosuje regułę mnożenia, regułę dodawania, permutacje i wariacje do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
* stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń
* sprawdza, czy zdarzenia się wykluczają
 |

Poziom **(W)**

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

|  |
| --- |
| * stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń
 |

**5. POWTÓRZENIE**

**Aby otrzymać ocenę pozytywną z egzaminu, uczeń powinien otrzymać ocenę pozytywną z powyższych działów wg podanych wymagań na poszczególne oceny oraz opanować poniższe działy spełniając kryterium na minimum ocenę dopuszczającą:**

1. **Liczby, zbiory i wartość bezwzględna**
2. **Funkcje i funkcje liniowe; układy równań**
3. **Funkcja kwadratowa**
4. **Wielomiany**
5. **Funkcje wymierne**
6. **Funkcje trygonometryczne**
7. **Funkcje wykładnicze i logarytmiczne**
8. **Geometria analityczna**
9. **Planimetria**
10. **Statystyka.**