

ZAKRES MATERIAŁU

- Liczby zespolone.
Interpretacje geometryczne. Postać algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza. Pierwiastkowanie liczb zespolonych, wzór Moivre'a.
- Funkcje wymierne i ułamki proste.
Metoda współczynników nieoznaczonych.
- Logika.
Operatory logiczne, prawa rachunku zdań, tautologie, postać normalna formuł logicznych. Dowody. Rachunek kwantyfikatorów.
- Elementy teorii mnogości.
Zbiory, antynomia Russella. Działania na zbiorach. Różne rodzaje nieskończoności. Hipoteza continuum.
- Funkcje i relacje.
Relacja równoważności, podziały zbioru. Relacje porządkujące. Lemat Kuratowskiego - Zorna.
- Indukcja i rekurencja.
Zasada indukcji matematycznej jako metoda dowodzenia twierdzeń. Rekursja jako metoda definiowania obiektów.
- Elementy kombinatoryki.
Permutacje i kombinacje. Rozkład permutacji na cykle, parzystość permutacji. Najważniejsze tożsamości kombinatoryczne. Współczynniki dwumianowe, trójkąt Pascala. Problemy upakowania. Zasada szufladkowa Dirichleta.
- Elementarna teoria liczb.
Liczby pierwsze. Zasadnicze Twierdzenie Arytmetyki. Algorytm Euklidesa. Twierdzenie Wilsona i Małe Twierdzenie Fermata. Funkcja Eulera. Rozmieszczenie liczb pierwszych.
- Funkcje tworzące.
Problemy zliczania. Zasada działania funkcji tworzących. Wyprowadzenie wzoru na liczby Catalana.
- Metody teorii grafów.
Podstawowe pojęcia. Problem mostów królewieckich. Grafy Eulera i Hamiltona. Grafy dwudzielne i planarne. Wzór Eulera. Twierdzenie o czterech barwach i kolorowanie grafów. Skojarzenia i twierdzenie Halla o małżeństwach.
- Automaty skończone.
Niesprzeczność, zupełność. Twierdzenie Godla. Złożoność algorytmów, zagadnienia P-NP. Automaty deterministyczne i niedeterministyczne. Wyrażenia regularne. Model maszyny Turinga.