

Wybrane zagadnienia teoretyczne do egzaminu z metod ilościowych w naukach technicznych

—

I. Elementy teorii mnogości i liczb

1. Podaj cantorowskie określenie zbioru.
2. Podaj definicje podstawowych działań na zbiorach oraz zilustruj je graficznie za pomocą diagramów Venna. Co to jest diagram Venna?

II. Liczby zespolone

1. Podaj definicję liczby zespolonej i określ działania dodawania (odejmowania), mnożenia (dzielenia) w tym zbiorze liczbowym.
2. Podaj definicję sprzężenia zespolonego, modułu, argumentu liczby zespolonej oraz wymień ich własności.
3. Podaj postać algebraiczną, trygonometryczną i wykładniczą liczb zespolonych oraz podaj związki między nimi.
4. Podaj interpretację geometryczną liczb zespolonych.
5. Podaj definicję naturalnej potęgi o wykładniku naturalnym i pierwiastka z liczby zespolonej wraz z interpretacją geometryczną, wzór de Moivre'a,

III. Macierze i algebra macierzowa

1. Podaj definicję macierzy i określ podstawowe działania na nich (dodawanie, odejmowanie, mnożenie przez liczbę, iloczyny: Cayleya, Liego, Jordana i związek między nimi).
2. Podaj definicję macierzy: symetrycznej, antysymetrycznej, hermitowskiej, antyhermitowskiej.
3. Sformułuj twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności macierzy odwrotnej.
4. Sformułuj twierdzenie o przemienności operacji odwracania i transponowania macierzy.
5. Omów algorytmy odwracania macierzy.

IV. Wyznacznik macierzy

1. Podaj definicję wyznacznika n -tego stopnia i wymień jego podstawowe własności.
2. Wymień sposoby obliczania wyznaczników niskich stopni (do 3-go włącznie) oraz pokaż jak obliczać wyznaczniki stopnia $n > 3$ (rozwinięcie Laplace'a).

V. Układy równań liniowych

1. Podaj definicję układów równań liniowych
2. Podaj definicję układu Cramera oraz sformułuj twierdzenie Kroneckera-Capellego wraz z wnioskami z niego wynikającymi.

VI. Przestrzenie liniowe

1. Podaj definicję kombinacji liniowej wektorów. Kiedy wektory nazywamy liniowo zależnymi, a kiedy liniowo niezależnymi?

VII. Elementy rachunku różniczkowego i całkowego

1. Co to jest funkcja?
2. Podaj definicję granicy funkcji.
3. Podaj określenie ciągłości funkcji.
4. Podaj definicję ilorazu różniczkowego wraz z jego interpretacją geometryczną.
5. Podaj definicję pochodnej funkcji w punkcie wraz z jej interpretacją geometryczną.
5. Podaj podstawowe zasady różniczkowania.
6. Sformułuj twierdzenie o lokalnym ekstremum funkcji w przedziale.
7. Podaj definicję całki oznaczonej wraz z jej interpretacją geometryczną.
8. Podaj podstawowe zasady całkowania.