

**Wybrane zagadnienia do egzaminu z matematycznych metod fizyki I dla studentów
informatyki stosowanej WFiIS
Semestr zimowy 2010/2011**

I. Elementy teorii mnogości i liczb

1. Podaj określenie zbioru wg cantorowskiej teorii mnogości.
2. Wymień podstawowe działania na zbiorach i podaj ich interpretację graficzną za pomocą diagramów Venna.
3. Podaj definicję n -tki uporządkowanej.
4. Podaj definicję permutacji n -elementowej i omów składanie permutacji.

II. Liczby zespolone

1. Podaj definicję liczby zespolonej i określ działania dodawania i mnożenia na nich.
2. Podaj postać algebraiczną, trygonometryczną i wykładniczą liczb zespolonych oraz podaj związki między nimi.
3. Podaj definicję n -tego naturalnego pierwiastka z liczby zespolonej oraz podaj jego interpretację geometryczną.

III. Podstawowe struktury algebraiczne

1. Podaj definicję wewnętrznego działania dwuargumentowego i zilustruj ją kilkoma przykładami.
2. Wymień podstawowe własności wewnętrznych działań dwuargumentowych.
3. Podaj definicję półgrupy, monoidu, grupy, pierścienia i ciała.

IV. Macierze i algebra macierzowa

1. Podaj definicję macierzy, określ podstawowe działania na macierzach oraz wymień podstawowe typy macierzy rzeczywistych i zespolonych.
2. Omów algorytmy odwracania macierzy.
3. Sklasyfikuj klasyczne grupy macierzowe.

V. Wyznaczniki i ślad macierzy

1. Podaj definicję wyznacznika n -tego stopnia i wymień jego podstawowe własności.
2. Sformułuj i udowodnij twierdzenie o istnieniu macierzy odwrotnej.
3. Wymień sposoby obliczania wyznaczników niskich stopni (do 3-go włącznie) oraz pokaż oraz pokaż jak obliczać wyznaczniki stopnia $n > 3$.
4. Podaj definicję śladu oraz jego własności.

VI. Układy równań liniowych

1. Podaj definicję układu równań liniowych.
2. Podaj definicję układu Cramera oraz sformułuj twierdzenie Kroneckera-Capellego.

VII. Przestrzenie liniowe

1. Podaj definicję przestrzeni liniowej.
2. Podaj definicję kombinacji liniowej wektorów. Kiedy wektory nazywamy liniowo zależnymi, a kiedy liniowo niezależnymi?
3. Podaj definicję bazy w skończonej wymiarowej przestrzeni liniowej.
4. Sformułuj i udowodnij twierdzenie o jednoznaczności przedstawienia wektora względem wybranej bazy.

VIII. Przekształcenia liniowe i zagadnienie własne

1. Podaj definicję przekształcenia liniowego i omów podstawowe działania na przekształceniach liniowych.
2. Skonstruuj macierz przekształcenia liniowego.
3. Podaj definicję jądra i obrazu przekształcenia liniowego.
4. Podaj definicję operatora.
5. Omów procedurę znajdowania wartości własnych i wektorów własnych.
6. Podaj definicję transformacji podobieństwa.

X. Rzeczywiste przestrzenie z iloczynem skalarnym

1. Wprowadź pojęcie formy metrycznej i dokonaj klasyfikacji geometrii.
2. Podaj definicję iloczynu skalarnego.
3. Podaj definicję przestrzeni euklidesowej.
4. Podaj definicję rzutu ortogonalnego.
5. Omów procedurę ortogonalizacji Grama-Schmidta.