

### Zestaw pytań na egzamin licencjacki

Na egzaminie student dostaje pytanie dotyczące pracy dyplomowej oraz dowolne dwa pytania z poniższej listy.

#### PYTANIA OGÓLNE

1. Równoliczność zbiorów, zbiory co najwyżej przeliczalne, zbiory mocy continuum, przykłady.
2. Relacja równoważności. Klasy abstrakcji relacji równoważności. Przykłady.
3. Relacje częściowego porządku, rodzaje porządków, izomorfizmy porządkowe, elementy wyróżnione w porządku i relacje między nimi.
4. Granica ciągu liczbowego, granica i ciągłość funkcji, przykłady.
5. Kryteria zbieżności szeregów liczbowych, przykłady.
6. Twierdzenia Cauchy'ego i Lagrange'a o wartości średniej dla pochodnych.
7. Twierdzenia o całkowaniu i różniczkowaniu granic ciągów jednostajnie zbieżnych funkcji ciągłych.
8. Całka Riemanna. Związek pomiędzy całką oznaczoną a nieoznaczoną.
9. Pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych, pochodna kierunkowa, różniczka odwzorowania. Jaki jest związek pomiędzy tymi pojęciami?
10. Warunek konieczny i dostateczny istnienia ekstremum lokalnego funkcji wielu zmiennych. Przykłady.
11. Równania różniczkowe liniowe i o zmiennych rozdzielonych; metody rozwiązywania.
12. Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania równania różniczkowego.
13. Zliczanie elementów sumy mnogościowej zbiorów skończonych. Zasada włączeń i wyłączeń.
14. Grupa i jej przykłady. Twierdzenie o postaci grup skończonych abelowych.
15. Zwartość. Podprzestrzenie zwarte przestrzeni euklidesowych.
16. Ciągłość funkcji. Niezmienniki przekształceń ciągłych.
17. Różniczkowalność w sensie zespolonym. Równania Cauchy'ego-Riemanna.
18. Twierdzenie Cauchy'ego dla funkcji holomorficzych. Wzór całkowy Cauchy'ego.
19. Przestrzeń liniowa, baza, wymiar, przykłady.
20. Twierdzenie Kroneckera - Capellego. Wymiar przestrzeni rozwiązań.
21. Przestrzenie niezmiennicze przekształceń, wektory własne i wartości własne.
22. Definicja prawdopodobieństwa warunkowego. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa.
23. Wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej, własności i metody obliczania.
24. Przedziały ufności. Przykłady konstrukcji.
25. Estymatory największej wiarygodności.

#### PYTANIA SPECJALNOŚCIOWE

##### Matematyka informatyczna

1. Co to jest system ekspercki? Jakie są elementy składowe takiego systemu? Jakie są zastosowania systemów eksperckich?
2. Zjawisko aliasingu i sposoby jego zwalczania w grafice komputerowej.
3. Obszary zastosowań reprezentacji obrazów - rastrowej i wektorowej
4. Podaj przykłady algorytmów sortowania.
5. Modelowanie krzywych i powierzchni w grafice komputerowej.

##### Matematyka finansowa

1. Opisz model przepływów międzygałęziowych Leontiewa i jego własności.
2. Elastyczność funkcji i jej zastosowania w ekonomii.
3. Portfel replikujący, cena racjonalna, arbitraż, miara martyngałowa i zastosowania w matematyce finansowej.
4. Miary ryzyka.
5. Moment zatrzymania, opcja amerykańska i zagadnienie optymalnego zatrzymania.