

Požadavky ke zkouškám z matematické analýsy (I. ročník informatiky, zimní semestr)

1. Číselné obory.

Přirozená čísla, indukce. Celá čísla, racionální čísla.

Supremum a infimum. Vlastnosti reálných čísel (operace, uspořádání, vzdálenost jako absolutní hodnota rozdílu, požadavek o supremu).

Komplexní čísla. Číslo komplexně sdružené, vlastnosti. Absolutní hodnota a trojúhelníková nerovnost.

2. Potřebné věci z množin.

Značení.

Zobrazení, zobrazení prostá, zobrazení na. Srovnávání mohutností, věta Cantor-Bernsteinova. Cantorova věta o mohutnosti množiny podmnožin.

Spočetnost a základní věty o ní.

3. Posloupnosti a řady.

Konvergence, věty o limitách a operacích. Cauchyovské posloupnosti. Věta o vybírání z omezené posloupnosti. Bolzano-Cauchyova věta.

Součet řady. Absolutně konvergentní řady a jejich vlastnosti. Základní kritéria konvergence.

Věta o přerovnání neabsolutně konvergentní řady. Alternující řady.

4. Reálné funkce.

Definiční obory. Intervaly.

Spojitosť a její zachovávání (při operacích atd.). Spojitosť a konvergence. Darbouxova věta (spojitý obraz intervalu je interval).

Spojitosť monotónní funkce na intervalu.

Spojitosť inverzních funkcí.

Limita funkce v bodě (všechno vlastní i nevlastní), jednostranné limity. Vlastnosti limit.

Kompaktní interval, spojitá funkce na kompaktním intervalu.

5. Polynomy a racionální lomené funkce.

Polynomy a jejich kořeny. Rozklady polynomů, násobnost kořene. Co se při tom stane s polynomy s reálnými koeficienty.

Racionální lomené funkce. Jejich zápis ve tvaru “součtu jednoduchých zlomků”.

6. Některé speciální funkce.

Goniometrické funkce a jejich vlastnosti. Cyklometrické funkce.

Logaritmy a exponenciální funkce. Vlastnosti.

7. Derivace.

Definice derivace. Interpretace (rychlost, tečna, aproximace lineární funkcí).

Věta o derivaci a diferenciálu.

Pravidla pro počítání: Součet, násobek, podíl, skládání funkcí, inverzní funkce.

Derivace vyšších řádů.

Derivace speciálních funkcí (funkcí z předchozího bodu).

8. Věty o střední hodnotě.

Rolleova věta.

Věta o střední hodnotě (v. o přírůstku funkce).

Zobecněná věta o střední hodnotě.

9. Aplikace.

První derivace, růst a klesání, lokální maxima a minima.

Derivace a násobnost kořene polynomu.

Druhá derivace, konvexní a konkávní.

Rozbor průběhu funkce.

Oskulační kružnice.

Newtonova metoda řešení rovnice $f(x) = 0$.

Typ možných nespojitostí derivace.

L'Hospitalova pravidla, neurčité výrazy.

Taylorův polynom a zbytek.

10. Neurčitý integrál (primitivní funkce).

Jednoznačnost až na konstantu. Základní výpočtové vzorce.

Integrace per partes. Substitute.

Integrovaní racionálních funkcí lomených.

Speciální substitute.