

# Témata ke zkoušce ze základů matematiky

Kromě níže uvedených detailních požadavků (tj. zejména znalosti pojmů, základních vlastností a základních tvrzení) je pochopitelně žádoucí umět vše ilustrovat vhodnými příklady a také – existují-li – znát souvislosti mezi pojmy (a to nejen v rámci jednotlivých oddílů). Dále nezapomeňte, že byste měli být schopni aplikovat teorii při řešení konkrétních problémů.

**Matematická logika.** Znat definice základních pojmů (výrok, logické spojky, složený výrok, výroková formule, tautologie, kontradikce, pravdivostní hodnota, výroková forma, složená výroková forma, kvantifikátory atd.). Umět rozhodnout, zda se jedná o výrok. Umět používat tabulku pravdivostních hodnot. Umět negovat výroky. Atd.

**Matematické důkazy.** Znat základní tvary matematických vět a příbuzné pojmy (např. obecná věta, existenční věta, postačující podmínka, nutná podmínka atd.). Znat základní typy matematických důkazů (důkaz přímý, nepřímý, sporem, důkaz (ne)existence/jednoznačnosti, důkaz matematickou indukcí). Být schopen nalézt důkazy jednoduchých tvrzení.

**Základy teorie množin.** Znat základní pojmy (množina, být prvkem, prázdná množina, (ne)konečná množina). Umět zadat množinu různými způsoby. Znat základní množinové vztahy a operace (rovnost, inkluze, sjednocení, průnik, rozdíl, základní zákony, systém všech podmnožin atd.). Umět graficky znázorňovat pomocí Vennových diagramů. Být schopen dokázat jednoduché množinové rovnosti a další vztahy (zejména pomocí principu neurčitého prvku příp. tabulkou, příp. obrázkovou metodou). Znat pojem (ne)uspořádané dvojice a kartézského součinu.

**Číselné obory.** Umět definovat (popsat) základní číselné obory:  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  a  $\mathbb{C}$ , ale také  $\mathbb{I}$ . Bez problémů zvládat základní operace s čísly; řešit nerovnosti, rovnice s absolutními hodnotami atd. Znat pojem kongruence podle modulu (alespoň definici a základní vlastnosti; další aplikace se objeví až v následujících semestrech). Umět pracovat s rozšířenou množinou reálných

čísel. Ovládat tyto pojmy: horní/dolní závora, maximum, minimum, supremum, infimum podmnožiny množiny  $\mathbb{R}^*$ .

**Relace** Znat základní pojmy (relace, definiční obor, obor hodnot, rovnost relací, složená relace, inverzní relace). Umět graficky znázornit danou relaci. Znat základy relací na množině (důležité příklady, grafické znázornění, základní vlastnosti – reflexivita, symetrie, antisymetrie, tranzitivita, úplnost a případné vztahy s některými tvrzeními).

**Zobrazení** Znat základní pojmy (zobrazení, obraz prvku, vzor prvku, rovnost zobrazení, množina všech zobrazení, složené zobrazení, inverzní zobrazení atd.). Chápat základní vlastnosti (injektivita, surjektivita, bijektivita), včetně dokazování v jednoduchých případech a případných vztahů s dalšími pojmy.

**Uspořádání** Znat základní pojmy ((lineární) uspořádání, (lineárně) uspořádaná množina). Umět znázorňovat uspořádané množiny pomocí hasseovského diagramu. Ovládat tyto pojmy: nejmenší prvek, největší prvek, minimální prvek, maximální prvek, (ne)rovnatelné prvky, včetně základních vlastností a vztahů mezi těmito pojmy.

**Relace ekvivalence a rozklady** Znat základní pojmy (ekvivalence, rozklad, třída rozkladu). Kromě jiných ilustrativních příkladů být dobře seznámen s relací kongruence podle modulu a zbytkovou třídou podle modulu. Chápat vztahy mezi hlavními pojmy (zejména rozklad příslušný ekvivalenci a ekvivalence příslušná rozkladu).

**Reálné funkce reálné proměnné** Znat základní pojmy (reálná funkce jedné reálné proměnné, definiční obor, obor hodnot, zadávání funkcí, rovnost funkcí, graf funkce). Umět popsat základní vlastnosti funkcí (ohraničenost, monotonie, sudost a lichost, periodičita). Ovládat operace s funkcemi (operace „aritmetického“ typu, skládání, inverze). Umět používat transformace grafu funkce.

**Elementární funkce** Znat definice těchto elementárních funkcí: polynom, racionální funkce, exponenciální funkce, logaritmická funkce, mocninná funkce, sinus, kosinus, tangens, kotangens, arkussinus, arkuskosinus, arkustangens, arkuskotangens. Umět popsat základní vlastnosti těchto funkcí (včetně některých důležitých vztahů). Umět nakreslit grafy.