

Tematické okruhy  
k magisterské státní závěrečné zkoušce  
z matematiky a didaktiky matematiky  
programu  
Učitelství matematiky pro základní školy

Katedra matematiky PdF MU Brno

platné od období JARO 2025

Státní závěrečná zkouška v navazujícím magisterském studiu učitelství matematiky pro ZŠ je pouze ústní. Před zkouškou se vylosuje číslo mezi 1 a 20, čímž bude určena dvojice okruhů z níže uvedeného seznamu. Každá dvojice okruhů obsahuje:

- a) téma z didaktiky matematiky pro základní a střední školy,
- b) téma z matematiky na obecné a vysokoškolské úrovni.

K otázce z části a) se dále losuje jednu z několika souvisejících úloh. Obě části i s řešením úlohy se zkouší v jednom bloku. Čas na přípravu před zkoušením je zhruba 20 minut.

Od zkoušeného se očekává výstižný přehled podstatných věcí z vylosovaných okruhů, vzorové řešení úlohy a rozbor jejích kritických míst včetně návrhů, jak s nimi pracovat. Diskutovaná témata by měla přirozeně gradovat a navzájem se propojovat, kdykoli to je možné. V rámci výkladu — nikoliv však při přípravě — smí zkoušený využívat s sebou přinesenou složku neboli portfolio. Zkoušející mohou svými vstupy usměrňovat výklad a klást další související dotazy.

Před zkouškou si dobře promyslete, co a jakým způsobem chcete prezentovat. Není žádoucí snažit se sdělit vše, co k tématu patří; v omezeném čase máte předvést smysluplný přehled. Nápomocné mohou být motivační úvahy a příklady či historické souvislosti vývoje matematiky a vyučování matematice. Je vhodné zmínit souvislosti mezi tématy, a to i napříč obory. Zejména u didaktických otázek se snažte představit přístup k tématu z pozice žáka ZŠ či SŠ a s tím související úskalí.

- 1a) **Historie matematiky z pohledu didaktiky matematiky**  
Analogie mezi historickým vývojem matematiky jako vědy a vývojem představ žáků. Zajímavá fakta z historie matematiky využitelná ve výuce matematiky.
- 1b) **Výroky, důkazy, množinová algebra**  
Výroky, výroková logika, operace, důkazy. Množinové operace, Vennovy diagramy a jejich užití. Booleova algebra.
- 2a) **Přirozená a celá čísla**  
Motivace pro rozšiřování číselných oborů na ZŠ. Operace s celými čísly a jejich zá-  
kladní vlastnosti. Absolutní hodnota celého čísla. Pojmy z teorie čísel užívané na ZŠ a jejich  
didaktická podstata.
- 2b) **Teorie čísel**  
Dělitelnost přirozených čísel, největší společný dělitel, Eukleidův algoritmus. Zá-  
kladní věta aritmetiky. Speciální typy čísel a prvočísel. Významné věty teorie čísel.
- 3a) **Zlomky, desetinná čísla, procenta**  
Zlomek jako část celku. Rozšiřování a krácení zlomků. Operace se zlomky. Desetinná  
čísla, operace s desetinnými čísly. Definice racionálního čísla. Zavedení procent na  
ZŠ.
- 3b) **Konstrukce číselných oborů**  
Peanova aritmetika přirozených čísel. Rozšíření a vlastnosti celých a racionálních  
čísel. Rozšíření a vlastnosti reálných a komplexních čísel.
- 4a) **Poměr, úměra, přímá a nepřímá úměrnost**  
Přechod od aritmetických pojmů (poměr, úměra, trojčlenka) k algebraickým pojmům  
(přímá a nepřímá úměrnost).
- 4b) **Algebraické struktury s jednou a více operacemi**  
Operace na množině, vlastnosti operací. Typy algebraických struktur, homomorfismy.
- 5a) **Iracionální a reálná čísla**  
Mocniny a odmocniny, početní pravidla. Geometrické konstrukce algebraických vý-  
razů. Zavedení konkrétních iracionálních čísel na ZŠ. Podstata iracionality čísla.
- 5b) **Taylorova věta a aproximace funkce**  
Rozvoj elementárních funkcí v nekonečnou řadu. Taylorova věta. Přibližné výpočty  
funkčních hodnot.
- 6a) **Finanční matematika**  
Základní pojmy a úlohy finanční matematiky. Využití skupinové a projektové výuky,  
mezioborové vztahy.

6b) **Posloupnosti a řady**

Posloupnost a limita posloupnosti. Geometrická posloupnost, její částečné součty a řada. Obecná nekonečná řada, kritéria konvergence.

7a) **Matematická slovní úloha a její řešení**

Fáze a způsoby řešení slovní úlohy. Experiment, aritmetické řešení, algebraické řešení. Význam geometrického znázornění při rozboru úlohy.

7b) **Neurčitý integrál, obyčejné diferenciální rovnice**

Primitivní funkce, základní výpočetní metody. Obyčejná diferenciální rovnice, základní typy, obecná a počáteční úloha. Sestavení diferenciální rovnice pro konkrétní problém.

8a) **Nekonečné množiny a intervaly**

Pojem nekonečna a intervalu v učivu ZŠ. Zavedení těchto pojmů a práce s nimi. Práce s číselnou osou. Budování přirozených čísel jako čísel kardinálních či ordinálních.

8b) **Kardinální a ordinální čísla**

Spočetné a nespočetné množiny, mohutnost. Významné věty teorie množin. Aritmetika kardinálních a ordinálních čísel.

9a) **Lineární rovnice a nerovnice a jejich soustavy**

Propedeutika řešení rovnic. Lineární rovnice a nerovnice ve školské matematice, způsoby řešení, ekvivalentní úpravy. Soustavy lineárních rovnic.

9b) **Metody řešení soustav lineárních rovnic**

Soustava lineárních rovnic, řešitelnost, prostor řešení. Gaussova eliminační metoda, maticové počty, Cramerovo pravidlo.

10a) **Kvadratická rovnice**

Druhy kvadratických rovnic, metody řešení na ZŠ. Kořeny a Viètovy vzorce. Ekvivalentní a důsledkové úpravy. Způsoby řešení kvadratických rovnic na SŠ.

10b) **Polynomy a jejich kořeny**

Polynom, kořen polynomu, násobnost. Dělení se zbytkem v okruhu polynomů, Hornerovo schéma. Základní věta algebry. Možnosti vyjádření kořenů, speciální případy algebraických rovnic.

11a) **Lineární funkce a funkce nepřímá úměrnost**

Využití metod zobecňování a abstrakce při zavádění lineární funkce a funkce nepřímá úměrnost. Způsoby zadání, definiční obor, obor hodnot, vlastnosti. Zakreslování grafu funkce.

- 11b) **Racionální lomená funkce, průběh funkce**  
Ryze a neryze lomená funkce jedné proměnné. Vlastnosti a užití. Průběh funkce. Analogie ve více proměnných.
- 12a) **Kvadratická funkce**  
Metodika zavedení na ZŠ, zakreslení grafu, vlastnosti. Vztah mezi kvadratickou funkcí a druhou mocninou a odmocninou. Mezipředmětové vztahy.
- 12b) **Mocninná a exponenciální funkce, inverzní funkce**  
Mocninná a odmocninná, exponenciální a logaritmická funkce jedné proměnné. Vlastnosti a užití. Obecná inverzní funkce. Analogie ve více proměnných.
- 13a) **Goniometrické funkce**  
Zavedení goniometrických funkcí pro argumenty odpovídající ostrým úhlům, rozšíření pro všechna reálná čísla. Grafy, vlastnosti a využití goniometrických funkcí.
- 13b) **Limita, spojitost, derivace**  
Limita, spojitost a derivace funkce jedné proměnné. Definice a interpretace. Souvislosti s průběhem a extrémy funkce. Analogie ve více proměnných.
- 14a) **Planimetrie**  
Pojmotive proces v geometrii. Útvary jako úhel, trojúhelník, čtyřúhelník, kružnice, kruh a jejich geometrické vlastnosti. Základní věty a jejich ověřování v rámci možností žáků ZŠ.
- 14b) **Axiomatická výstavba geometrie**  
Základní pojmy a vztahy eukleidovské geometrie v rovině. Axiomy Eukleidovy a Hilbertovy. Významné věty a souvislosti. Obecný eukleidovský prostor.
- 15a) **Konstrukční úlohy**  
Základní geometrické konstrukce, fáze řešení konstrukční úlohy. Řešení využívající vět o určenosti útvaru, množin bodů s danou vlastností a geometrických zobrazení.
- 15b) **Eukleidovské konstrukce a sestrojitelné veličiny**  
Klasické konstrukční úlohy, problém sestrojitelnosti. Geometrická algebra, charakterizace sestrojitelných veličin.
- 16a) **Shodná a podobná zobrazení**  
Vlastnosti a typy shodných a podobných zobrazení. Využití metod manipulační činnosti a rýsování.
- 16b) **Geometrická zobrazení**  
Shodná, podobná, afinní, projektivní a konformní zobrazení. Obecné vlastnosti a způsoby vyjádření. Základní zobrazení a jejich skládání.

17a) **Stereometrie**

Rozvoj prostorové představivosti, využití modelů a manipulační činnosti. Objemy a povrchy těles, odvození vztahů pro jejich výpočet. Pravidelné mnohostěny. Volné rovnoběžné promítání a jeho využití.

17b) **Afinní a projektivní geometrie**

Základní pojmy a vztahy afinní a projektivní geometrie. Obecný afinní prostor, projektivní rozšíření afinního prostoru. Základní věta afinní a projektivní geometrie.

18a) **Míry v rovině**

Délka úsečky a obsah čtverce. Vytvoření představ o obvodu a obsahu obecného rovinného útvaru. Jednotky délky a obsahu, převody jednotek.

18b) **Určitý integrál a aplikace**

Konstrukce Riemannova určitého integrálu. Základní věta integrálního počtu. Obsah plochy, objem tělesa a jiné aplikace.

19a) **Kombinatorické a grafové úlohy**

Rozvoj kombinatorického myšlení, vybrané úlohy z teorie grafů. Způsoby řešení a souvislosti.

19b) **Kombinatorické kategorie**

Základní kombinatorická pravidla a kategorie. Kombinatorické identity, binomická věta. Princip inkluze a exkluze a další souvislosti v rámci diskrétní matematiky.

20a) **Pravděpodobnost a statistika**

Úvod do problematiky, seznámení se základními pojmy. Matematizace problému, rozdíl mezi kvalitativním a kvantitativním zpracováním. Využití projektové výuky a mezipředmětových vztahů.

20b) **Pravděpodobnostní modely**

Klasická a geometrická pravděpodobnost. Náhodná veličina, základní rozdělení pravděpodobnosti. Úplná a podmíněná pravděpodobnost. Bayesova věta.