

Matematika – učitelství

Tematické okruhy ke státní zkoušce KMA/MAU

Uchazeč si vylosuje jeden z níže uvedených okruhů, jehož rozsah může být zkoušejícím blíže specifikován či tematicky zúžen. Povinností je odpovídat na všechny tři části okruhu, přičemž každé z nich je nutné věnovat přibližně 10 min z celkové půlhodiny vyhrazené pro tento předmět SZZ. U odborných okruhů (části a, b) se předpokládá rovněž znalost odrazu tématu v učivu na středních, popř. základních školách. Pořadí dílčích částí okruhu není závazné.

1a **Posloupnosti a řady.**

Posloupnost reálných čísel, konvergentní a divergentní posloupnost. Konečný versus nekonečný součet čísel. Číselná řada, konvergentní a divergentní řada. Nutná podmínka konvergence řady, kritéria konvergence.

1b **Teorie množin.**

Axiomatická teorie. Konečné množiny; spočetné a nespočetné množiny. Dobré uspořádání. Kardinální a ordinální čísla. Axiom výběru a jeho ekvivalenty.

1c **Metody vyučování, organizační formy, didaktické zásady při výuce matematiky.**

Přehled výukových metod, kritéria dělení skupin metod, nejpoužívanější metody v hodinách matematiky. Transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, výuky matematiky. Pojem organizační formy vyučování, základní druhy. Pojem didaktické zásady, základní didaktické zásady ve výuce matematiky.

2a **Diferenciální počet.**

Diferenciální počet funkce jedné proměnné, derivace a diferenciál. Vlastnosti diferencovatelných funkcí. Diferenciální počet funkcí dvou a více proměnných. Derivace ve směru, parciální derivace, gradient a totální diferenciál. Lokální extrémy.

2b **Kvadratické nadplochy.**

Maticový tvar rovnice kvadrik (speciálně kuželoseček), polární konjugace. Projektivní, afinní a metrické vlastnosti kvadrik. Klasifikace kvadrik.

2c **Matematické úlohy ve školské matematice.**

Klasifikace matematických úloh, charakteristiky jednotlivých skupin. Zařazení úloh v jednotlivých typech vyučovacích hodin. Význam matematické úlohy při prověřování žákovských znalostí.

3a **Pojem integrálu.**

Primitivní funkce a neurčitý integrál, základní integrační techniky. Určitý integrál - Riemannův integrál funkce jedné proměnné, Newtonův-Leibnizův vzorec. Dvojný a trojný integrál, Fubiniho věta. Užití pro výpočty objemů a povrchů těles.

3b **Soustavy algebraických rovnic.**

Metody řešení soustav lineárních a nelineárních rovnic – Gaussova eliminace, resultanty (popř. Gröbnerovy báze), iterační metody.

3c **Matematika jako věda, jako školní předmět.**

Učivo matematiky a jeho stanovení, základní přehled učiva matematiky na středních školách. Rámcově vzdělávací program. Pojem klíčová kompetence, jejich přehled. Školský vzdělávací program, jeho tvorba. Průřezová témata.

4a **Řešení rovnice $f(x) = 0$.**

Kořeny rovnice, jejich existence a násobnost. Algebraické a transcendentní rovnice. Polynomy nad tělesem, kořeny polynomů, kanonické rozklady polynomů – Gaussův obor integrity polynomů. Numerické metody řešení (např. prostá iterace, Newtonova metoda).

4b **Geometrická zobrazení.**

Afinní zobrazení a jejich klasifikace, samodružné elementy. Rozklad na základní afinity. Shodná a podobná zobrazení v euklidovském prostoru. Rozklad shodností na souměrnosti. Příklady nelineárních zobrazení.

4c **Prověřování a hodnocení znalostí, dovedností a návyků žáků v matematice.**

Druhy a formy hodnocení, zpětná vazba. Uzavřené a otevřené úlohy, jejich využití při hodnocení, výhody a nevýhody. Přijímací zkouška na střední školu. Závěrečná (maturitní) zkouška. Státní část, interní část. Vztah obsahu státní části MZ a RVP pro jednotlivé typy škol.

5a **Lineární diferenciální rovnice.**

Lineární diferenciální rovnice n -tého řádu s konstantními koeficienty. Charakteristická rovnice, fundamentální systém řešení. Partikulární řešení, metoda variace konstant, metoda odhadu. Počáteční a okrajové podmínky.

5b **Projektivní prostor a projektivní zobrazení.**

Afinní prostor a jeho podprostory, vzájemná poloha podprostorů. Projektivní rozšíření afinního prostoru. Projektivní prostor, grupa projektivních zobrazení.

5c **Příprava učitele matematiky na výuku.**

Význam písemné přípravy na hodinu matematiky a její obsah. Pojem cíle, jeho formulace, práce v hodině. Užití informačních a komunikačních technologií při přípravě na výuku, ve vyučovací hodině.

6a **Funkce komplexní proměnné.**

Komplexní čísla a komplexní funkce. Derivace komplexní funkce, Cauchyovy-Riemannovy podmínky a holomorfní funkce. Integrál komplexní funkce a rezidua.

6b **Budování číselných oborů.**

Konstrukce číselných oborů – přirozená čísla (Peanovy axiomy), celá čísla. Těleso, obor integrity, podílové těleso oboru integrity – racionální čísla.

6c **Problémové vyučování matematice.**

Metody problémového vyučování matematice – problémová situace, problémová úloha, metody řešení problémových úloh, problémový výklad.

7a **Funkční řady.**

Funkční řady. Bodová versus stejnoměrná konvergence funkčních řad. Mocninné řady, poměr konvergence. Taylorovy a Fourierovy řady. Taylorův polynom, aproximace funkcí.

7b **Axiomatická výstavba geometrie.**

Axiomatická výstavba geometrie. Euklidovy Základy a pátý postulát. Hilbertův poloformální axiomatický systém, axióm rovnoběžnosti a věty s ním ekvivalentní. Neeuklidovské geometrie, vlastnosti, modely. Kleinův Erlangenský program.

7c **Komunikace ve vyučování matematice, jazyk matematiky a jeho uplatnění ve školské praxi.**

Pojem komunikace, sociální komunikace, specifikace komunikace ve vyučování matematice. Dialogické (diskuzní) metody ve vyučování matematiky. Jazyk matematiky a jazyk učitele matematiky.

8a **Lineární prostory.**

Lineární prostor nad tělesem, jeho vlastnosti, příklady. Báze a dimenze lineárního prostoru. Konečná versus nekonečná dimenze. Prostory s další strukturou (metrické, normované apod.). Lineární zobrazení.

8b **Geometrie křivek a ploch.**

Typy popisu křivek a ploch. Frenetovy vzorce. První a druhá základní forma plochy – jejich vlastnosti a význam. Normálová, geodetická, hlavní, Gaussova a střední křivost. Rozvinutelné plochy, plochy s konstantní Gaussovou křivostí.

8c **Aplikace ve vyučování matematice.**

Aplikace ve vyučování matematice – pojmy: aplikace matematiky, matematické modelování, matematizace reálných situací, význam aplikačních úloh, konkrétní příklady.

9a **Pravděpodobnost.**

Náhodný jev a jeho pravděpodobnost. Diskrétní a spojitá náhodná veličina. Rozdělení pravděpodobnosti, distribuční funkce, střední hodnota, rozptyl.

9b **Grafy**

Neorientované a orientované grafy – základní pojmy, algebraický popis grafu. Eulerovské grafy, Hamiltonovské grafy. Barvení grafů.

9c **Didaktika matematiky.**

Předmět a metody didaktiky matematiky – předmět didaktiky matematiky, problémy obsahu vyučování a vyučovacích metod, vztah didaktiky matematiky k jiným vědám, metody didaktiky matematiky.

10a **Statistické metody.**

Popisná statistika a zpracování dat. Statistické hypotézy a jejich testování. Hladina významnosti, testy nezávislosti. Interpretace statistických výsledků.

10b **Základní algebraické struktury.**

Grupy, okruhy, obory integrity, tělesa – základní výsledky a příklady. Homomorfismy a izomorfismy algebraických struktur. Dělitelnost v oborech integrity.

10c **Užití informačních a komunikačních technologií ve výuce matematiky.**

Význam a současný stav využívání informačních technologií ve školské matematice. Interaktivní a multimediální prostředky ve výuce matematiky.
