

Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ – navazující magisterské studium

Okruhy témat ke Státní závěrečné zkoušce

A) Vybrané okruhy odborných matematických problémů se zaměřením na souvislosti školské matematiky a integraci poznatků:

1. Základní pojmy teorie množin. Intuitivní teorie množin, Peanova množina, kardinální a ordinální čísla, mohutnost kontinua. Množiny ve školské matematice.
2. Číselné obory a jejich rozšiřování. Motivace rozšíření, definice čísel celých, racionálních, reálných a komplexních. Dělitelnost v oboru celých čísel. Číselné soustavy. Reflexe ve školské matematice.
3. Lineární rovnice a nerovnice, jejich soustavy. Algebraické a transcendentní rovnice. Diofantovské rovnice. Typy rovnic ve školské matematice, metody jejich řešení.
4. Binární relace, zobrazení a funkce v matematice ZŠ. Vlastnosti, typy, příklady. Lineární, kvadratická funkce. Goniometrické funkce. Způsoby zadání funkce ve školské matematice.
5. Základy kombinatoriky. Variace, permutace, kombinace. Užití v počtu pravděpodobnosti. Teorie grafů. Kombinační čísla a Pascalův trojúhelník ve školské matematice.
6. Matematický pojem, definice, stavba a druhy definic. Axiomy, axiomatické systémy. Matematické věty a jejich důkazy. Formulování matematických vět ve školské matematice.
7. Rovinné útvary, jejich klasifikace a zařazení do učiva ZŠ. Výpočty ploch rovinných útvarů pomocí integrálního počtu. Základní konvexní útvary v rovině (úsečka, polopřímka, polorovina, úhel, trojúhelník, rovinný pás).
8. Základní pojmy stereometrie. Tělesa v učivu ZŠ. Zobrazovací metody (volné rovnoběžné promítání, pravoúhlá axonometrie, Mongeovo promítání). Základní konvexní útvary v prostoru (poloprostor, vrstva, klín, trojhran, trojboký hranolový prostor, čtyřstěn).
9. Konstrukční úlohy v učivu matematiky na základní škole. Množiny bodů dané vlastnosti.
10. Shodná zobrazení (Izometrie) v rovině. Podobná zobrazení (Podobnost) v rovině. Věty o podobnosti trojúhelníků.

B) Didaktika matematiky:

Otázka z didaktiky matematiky má dvě části. V části b) řeší student úlohu z učiva matematiky základní školy, kterou si k danému tématu učiva vylosuje.

- a) Matematika jako komponenta kurikulárních dokumentů sekundární školy. Školská matematika v Rámcových vzdělávacích programech. Didaktická analýza učiva matematiky v sekundární škole.

b) Dělitel a násobek, prvočíslo, číslo složené, ciferný součet, Eratostenovo síto, znaky dělitelnosti, rozklad na prvočinitele, nejmenší společný násobek a největší společný dělitel čísel. Užití při řešení úloh typu: *Určete největšího společného dělitele čísel 90 a 225.*
- a) Modernizace matematického vzdělávání. Základní trendy vývoje, zahraniční náměty a zkušenosti. Transmisivní a konstruktivistické přístupy k matematickému vzdělávání. Didaktická transformace matematických pojmů na základní škole.

b) Porovnávání čísel, poměr jednoduchý a postupný, rozšířit a krátit poměr, základní tvar poměru. Úměra a její výpočet. Kartézská soustava souřadnic, znázornění bodu a přímky v rovině. Přímá a nepřímá úměrnost (příklady). Graf přímé a nepřímé úměrnosti. Trojčlenka a její užití.
Užití při řešení úloh typu: *Adam, Bedřich a Cyril si mají rozdělit výhru 13 800 Kč tak, že Adam a Bedřich v poměru 3 : 4 a Adam a Cyril v poměru 2 : 3. Kolik Kč dostal každý?*
- a) Problematika motivace a kreativity v matematickém vyučování na jednotlivých stupních a typech škol. Zdroje, formy a nástroje motivace. Rozvíjení myšlení ve vyučování matematice.

b) Procento (promile), základ, procentová část, počet procent, grafické znázornění. Zavedení ve školské praxi. Způsoby výpočtu procentové části, počtu procent, základu. Využití v praxi.
Užití při řešení úloh typu: *Televizor byl zlevněn o 18 %, takže nyní stojí 10 250 Kč. Určete původní cenu. Znázorněte a řešte pomocí trojčlenky.*
- a) Komunikace v matematickém vyučování. Jazyk matematiky a jazyk školské matematiky. Terminologie a symbolika ve fylogenezi a ontogenezi.

b) Rovnost a rovnice, způsoby řešení lineárních rovnic o jedné neznámé, postup při řešení a diskuse. Lineární rovnice o dvou neznámých, geometrická aplikace a jejich řešení. Soustava dvou lineárních rovnic o dvou neznámých a jejich užití při řešení slovních úloh, geometrické aplikace. Kvadratická rovnice a její druhy a způsoby řešení. Lineární nerovnice a jejich řešení. Užití při řešení úloh typu: *Řešte pro $x \in \mathbb{R}$, proveďte zkoušku a určete podmínky řešitelnosti:*

$$\frac{1}{x-2} = \frac{1}{x-3} + \frac{3x-13}{(x-2)(x-3)}$$

5. a) Pracovní metody a postupy ve vyučování matematice. Indukce, dedukce, analogie, experiment, heuristika, algoritmus. Didaktické zásady v matematickém vyučování. Názornost, abstrakce a generalizace.
- b) Výraz, číselné výrazy, výrazy s proměnnou, mnohočleny a operace s nimi. Základní algebraické vzorce $(a \pm b)^2$, $a^2 - b^2$ a jejich grafické znázornění. Lomené výrazy, smysl lomeného výrazu, rozšiřování a krácení lomených výrazů, operace s lomenými výrazy. Užití při řešení úloh typu: *Vypočítejte a určete podmínky řešitelnosti:*
- $$\frac{x+1}{x-1} + \frac{1-x}{x^2-2x+1} =$$
6. a) Matematické učební úlohy, jejich místo v matematickém vzdělávání na různém stupni a typu školy. Didaktické funkce, typologie, metody řešení. Práce s matematickými učebními úlohami ve výuce jako reflexe odborných a didaktických kompetencí učitele.
- b) Strany a úhly v pravoúhlém trojúhelníku, trojúhelníková nerovnost. Algebraická a geometrická definice Pythagorovy věty, věty obrácené, zobecněná Pythagorova věta. Užití Pythagorovy věty v planimetrii a stereometrii.
- Užití při řešení úloh typu: *V pravoúhlém trojúhelníku ABC je součet délky odvěsny a přepony 19,2 cm a délka druhé odvěsny je 12,6 cm. Vypočítejte délky zbývajících stran.*
7. a) Problematika evaluace v matematice. Měření pedagogických jevů, aplikace základních statistických pojmů v pedagogické teorii a školské praxi. Didaktické testy ve školské praxi. Chybný výkon žáka v matematickém vyučování, jeho analýza a interpretace.
- b) Množiny bodů dané vlastnosti, konstrukční úlohy. Thaletova kružnice.
- Užití při řešení úloh typu: *Sestrojte kružnici k, která se dotýká daných dvou rovnoběžek a, b a příčky p, která s přímkami a, b svírá úhel $\alpha = 60^\circ$.*
8. a) Didaktické prostředky pro vyučování matematice. Učebnice matematiky, její funkce a parametry. Informační a komunikační technologie v matematickém vzdělávání. Multimediální prostředky, interaktivní systémy a technologie v matematickém vzdělávání, aktuální software pro školskou matematiku.
- b) Konstrukce trojúhelníků podle vět sss, sus, usu, Ssu (ssu). Konstrukce s využitím dalších prvků (výšky, těžnice, kružnice opsaná a vepsaná, úsekový úhel). Čtyřúhelníky, jejich rozdělení a základní konstrukce. Užití při řešení úloh typu: *Sestrojte trojúhelník ABC, je-li $|AB| = 5\text{cm}$, $|AC| = 4,6\text{cm}$, $\beta = 58^\circ$.*
9. a) Základní etapy vývoje matematiky jako vědy. Periodizace. Směry vývoje v současné matematice. Historická poznámka v matematice ZŠ.
- b) Základní tělesa (krychle, kvádr, hranol, válec, jehlan, kužel, koule). Jejich popis, vlastnosti, vzájemné vztahy a zobrazení ve školské praxi. Výpočet povrchu a objemu. Užití při řešení úloh typu: *Kolik litrů vody je v nádobě tvaru kvádru o výšce 12cm, je-li délka třikrát větší než šířka a výška je rovna polovině délky kvádru.*

10. a) Matematické vzdělávání talentovaných a handicapovaných dětí. Péče o matematické talenty, matematické soutěže. Neúspěch v matematice. Poruchy učení a poruchy matematických schopností.

b) Podobnost geometrických útvarů, věty o podobnosti trojúhelníků, redukční úhel, změna a rozdělení v daném poměru. Užití podobnosti při odvození goniometrických funkcí ostrého úhlu na ZŠ

Užití při řešení úloh typu: *Změňte libovolný čtyřúhelník $ABCD$ v poměru 3:2.*

(Použijte redukční úhel.)