

## **Okruhy ke státní závěrečné zkoušce oboru Učitelství matematiky pro střední školy**

Základem zkoušky jsou ty oblasti matematiky, které bezprostředně souvisejí s obsahem výuky na základní a střední škole a didaktické otázky spojené s výukou matematiky.

Student (ka)

- v části (a) prokáže souvislým výkladem v délce přibližně 15 minut, že zná a že rozumí vylosovanému matematickému tématu
- v části (b) bude diskutovat na dané téma o didaktických otázkách s tématem spojených.

### **a) Číselné obory a algebraické operace:**

Obor čísel přirozených, matematická indukce. Prvočísla a čísla složená.

Zlomky a obor čísel racionálních. Obor čísel reálných. Obor čísel komplexních.

Algebraické operace a jejich vlastnosti.

### **b) Rozvíjení pojmu číslo na základní a střední škole:**

Přirozená čísla jako čísla kardinální a jako čísla ordinální. Početní operace s čísly přirozenými, racionálními, reálnými a komplexními. Užití kalkulaček na střední, resp. základní, škole.

## **2 a) Množiny a množinové operace:**

Pojem množiny. Množinové operace a jejich vlastnosti. Množinové diagramy a jejich použití. Kartézský součin množin. Množiny konečné, množiny nekonečné. Spočetné množiny.

### **b) Kombinatorika v učivu střední školy:**

Podmnožiny konečné množiny. Kombinace, kombinační čísla. Permutace, variace. Binomická věta.

## **3 a) Rovnice a nerovnice a jejich řešení:**

Pojem rovnice, nerovnice a algebraické rovnice. Metody řešení soustavy lineárních rovnic. Řešení rovnic vyšších stupňů. Základní věta algebry.

### **b) Pojetí algebry na základní a střední škole:**

Zavedení základních algebraických pojmů. Metody řešení rovnic. Algebra a řešení slovních úloh. Grafické řešení rovnic.

## **4 a) Komplexní čísla:**

Zavedení a význam komplexních čísel. Geometrická interpretace komplexního čísla.

Goniometrický tvar komplexního čísla. Početní operace s komplexními čísly. Binomické rovnice.

### **b) Učebnice a práce s nimi:**

Možnosti použití učebnic v hodinách matematiky. Učebnice jako sbírka úloh.

## **5 a) Funkce, jejich grafy a průběh funkce:**

Pojem funkce a pojem grafu funkce. Funkce lineární a funkce kvadratická. Goniometrické funkce. Pojem funkce inverzní. Funkce složená.

### **b) Porozumění matematice a formalismus:**

Vliv jazyka matematiky na porozumění. Porozumění a řešení úloh. Formalismus ve vyučování matematice.

**6 a) Posloupnosti a řady:**

Pojem posloupnosti a pojem řady. Limita posloupnosti, posloupnost rostoucí a posloupnost nerostoucí. Aritmetická posloupnost, geometrická posloupnost. Odvození vzorců pro n-tý člen a součet prvních n členů.

**b) Kurikulum, rámcové a školní vzdělávací programy:**

Role kurikula ve vyučování. Hodnocení rámcových a školních vzdělávacích programů. Různé pojetí vzdělávacích cílů.

**7 a) Základy diferenciálního počtu:**

Pojem funkce a pojmy limity a spojitosti funkce. Funkce složená. Derivace funkce, průběh funkce.

**b) Pojetí diferenciálního počtu na střední škole:**

Současné pojetí diferenciálního počtu v učebnicích pro gymnázia. Metodický přístup k pojmu limita funkce. Okruhy aplikací diferenciálního počtu.

**8 a) Základy integrálního počtu:**

Primitivní funkce k dané funkci. Riemannův integrál. Základní vzorce pro výpočet integrálu. Integrace per partes.

**b) Aplikace integrálního počtu ve středoškolské matematice:**

Věty o obsahu a útvaru a objemu tělesa pomocí integrálního počtu. Odvození vzorce pro obsah kruhu a objemu kužele.

**9 a) Množiny bodů dané vlastnosti:**

Pojem množiny bodů. Základní věty o množinách bodů (osa úsečky, osa úhlu, obvodový úhel, kuželosečky, ...).

**b) Pojetí geometrie na základní škole:**

Axiomatický přístup k vyučování geometrie. Euklidovy základy a Hilbertova axiomatika. Didaktická struktura geometrie.

**10 a) Konstrukční úlohy:**

Metody řešení konstrukčních úloh. Rozbor, konstrukce, důkaz a diskuse konstrukční úlohy.

**b) Rozvíjení početní gramotnosti žáků:**

Násobilka a počítání z paměti. Kalkulačky a jejich využití ve škole.

**11 a) Shodná zobrazení roviny:**

Pojem shodného zobrazení. Klasifikace shodností roviny. Užití shodnosti k řešení úloh.

**b) Práce se zaostávajícími a nadanými žáky:**

Problematika inkluze na základní škole. Možnosti a meze vnitřní diferenciace. Práce s žáky nadanými na matematiku.

**12 a) Podobná zobrazení roviny:**

Pojem podobného zobrazení. Stejnolehlost a její vlastnosti. Užití podobnosti při řešení úloh. Obsahy a objemy podobných útvarů.

**b) Hodnocení žáků a reflexe ve vzdělávací praxi:**

Hodnocení a klasifikace. Role chyby ve vzdělávání. Reflexe v práci učitele a v práci žáka.

**13 a) Geometrie trojúhelníku:**

Pojem trojúhelníku. Věty o středních příčkách, osách stran a úhlů, těžnicích a výškách trojúhelníku a jejich důkazy.

**b) Rozvíjení zájmu žáků o matematiku:**

Motivace ve vyučování matematice. Matematické soutěže – klady a nedostatky.

**14 a) Geometrie kružnice:**

Pojem kružnice. Thaletovo a Apollóniovo vytvoření kružnice. Obvodový, úsekový a středový úhel. Mocnost bodu ke kružnici.

**b) Matematická gramotnost a otázky její kultivace:**

Pojem matematické gramotnosti. Čtenářská gramotnost a řešení úloh.

**15 a) Vektory:**

Pojem vektoru a jeho využití. Násobení vektoru reálným číslem, skalární a vektorový součin.

**b) Psychologické a logické přístupy k vyučování:**

Logika ve vyučování matematice na základní a střední škole. Implikace a její vlastnosti. Psychologické přístupy k matematickým pojmům.

**16 a) Analytická geometrie:**

Analytická metoda v geometrii. Vzdálenost dvou bodů. Odvození rovnice přímky v rovině. Rovnice roviny a rovnice přímky v prostoru. Řešení soustav lineárních rovnic a jeho geometrická interpretace.

**b) Schéma a struktura ve vyučování matematiky na základní a střední škole:**

Pojem schematu a rozvíjení představ o matematických pojmech. Axiomatické přístupy k vyučování a struktury.

**17 a) Metrické vlastnosti kuželoseček:**

Definice kuželoseček pomocí pojmu vzdálenost. Odvození rovnic kuželoseček. Souvislost se stereometrickým zavedením kuželoseček.

**b) Syntetická a analytická geometrie na základní a střední škole:**

Ukázky syntetického a analytického přístupu k některým geometrickým pojmům (úsečka, přímka, kružnice, trojúhelník).

**18 a) Stereometrie:**

Rozvíjení stereometrických představ na střední škole. Polohové a metrické vlastnosti útvarů v prostoru. Metody řešení stereometrických úloh.

**b) Metody řešení úloh na základní a střední škole:**

Typy úloh ve vyučování matematice. Slovní úlohy a úlohy konstrukční. Fáze řešení úlohy. Hodnocení úloh.

**19 a) Míra geometrických útvarů:**

Délka úsečky, obsah rovinného útvaru a objem tělesa. Odvození vzorců pro obsah obdélníku, rovnoběžníku, lichoběžníku a kruhu. Cavalieriho princip a užití integrálního počtu.

**b) Definice, věty a axiomy ve školní výuce.**

Pojmy definice, věta a axiom a jejich užití ve vyučování. Důkazy ve středoškolské matematice Příklady důkazů (Pythagorova věta, iracionalita některých odmocnin, mohutnost množiny prvočísel, ...).

**20 a) Pravděpodobnost a statistika:**

Základní pojmy popisné statistiky. Využití v praxi. Základní pojma a věty pravděpodobnosti.

**b) Práce s chybou ve vzdělávání:**

Role chyby v poznávacím procesu. Hodnocení chyb žáků. Metody kontroly znalostí žáků.

## **Literatura:**

### 1. Učebnice matematiky pro gymnázia nakladatelství Prometheus:

Základní poznatky z matematiky

Planimetrie

Funkce

Kombinatorika a pravděpodobnost

Komplexní čísla

Stereometrie

Goniometrie

Posloupnosti a řady

Rovnice a nerovnice

Diferenciální a integrální počet

Analytická geometrie

### 2. Hejný, M., Kuřina, F.: Dítě, škola a matematika

### 3. Hošpesová, A. a kol.: Matematická gramotnost ve vyučování matematice

### 4. Kuřina, F.: Deset pohledů na geometrii

### 5. Kuřina, F.: Deset geometrických transformací

### 6. Kuřina, F., Půlpán, Z.: Podivuhodný svět elementární matematiky

### 7. Polák, J.: Didaktika matematiky

### 8. Veselý, J.: Matematická analýza pro učitele, 1. a 2. díl

### 9. Didakticky zaměřené články z časopisů:

Matematika, fyzika, informatika

Pokroky matematiky, fyziky, astronomie

Učitel matematiky