

Požiadavky k štátnej skúške  
pre študentov dvojročného magisterského štúdia učiteľstva matematiky  
z MATEMATIKY A DIDAKTIKY MATEMATIKY

---

MATEMATIKA

---

- **Binárna relácia** – definícia binárnej relácie na množine, reflexívna, symetrická, tranzitívna a antisymetrická relácia, relácia ekvivalencie, rozklad množiny podľa ekvivalencie, príklady.
- **Binárna operácia** – definícia binárnej operácie, komutatívnosť, asociatívnosť, distributívnosť, neutrálny prvok, inverzný prvok, príklady.
- **Množinová algebra** – operácie na potenčnej množine, súvis s výrokovou logikou, uplatnenie indikátorových funkcií, príklady.
- **Algebraické štruktúry** – štruktúry s jednou binárnou operáciou, štruktúry s dvomi binárnymi operáciami, podštruktúry, príklady.
- **Morfizmy algebraických štruktúr** – homomorfizmus, izomorfizmus, automorfizmus, endomorfizmus, vnorenie a jeho súvis s podštruktúrami, príklady.
- **Zhodnosti v rovine syntetickou metódou** – definície a základné pojmy; klasifikácia zhodností; súhlasné a nesúhlasné zhodnosti; skladanie osových súmerností.
- **Podobnosti v rovine syntetickou metódou** – definície a základné pojmy; úmerné úsečky; podobnosť trojuholníkov; rovnolahlosť, skladanie rovnolahlostí.
- **Relácie zhodnosti a rovnobežnosti** – zhodnosť trojuholníkov, vety o zhodnosti trojuholníkov; trojuholníkové nerovnosti; uhol v trojuholníku; nutné a postačujúce podmienky rovnobežnosti priamok; uhol priamok, kolmé priamky.

- **Kružnica a jej charakteristické prvky** – definície a základné pojmy; vzájomná poloha priamky a kružnice; vzájomná poloha dvoch kružníc; mocnosť bodu vzhľadom na kružnicu, zväzky kružníc.
- **Rovnoľahlosť kružníc** – vnútorný a vonkajší stred rovnoľahlosti kružníc; Mongeova veta; recipročné dvojice bodov kružníc; konštrukcia kružnice dotýkajúcej sa dvoch daných kružníc.
- **Kružnicová inverzia** - definícia, samodružné útvary, obrazy priamky a kružnice; využitie zobrazenia v konštrukčných úlohách (Apoloniova úloha).
- **Chyby pri numerických výpočtoch** - vznik chýb a ich charakteristiky, chyby aritmetických operácií.
- **Numerické riešenie nelineárnych rovníc** – metóda polenia intervalu, metóda sečníc, metóda prostej iterácie, dotyčnicová (Newtonova) metóda.
- **Numerické riešenie sústav lineárnych rovníc** – Gaussova a Jordanova eliminačná metóda (bez i s výberom hlavného prvku).
- **Aproximovanie funkcie** – metóda najmenších štvorcov.
- **Interpoláčny polynóm** – existencia a jednoznačnosť; Lagrangeov tvar interpoláčného polynómu; Newtonov tvar interpoláčného polynómu.
- **Numerické integrovanie** – obdĺžniková, lichobežníková a Simpsonova metóda.
- **Matematika v staroveku** – pojem čísla a aritmetika figurálnych čísel, axiómy a postuláty.
- **Klasické problémy starovekej (gréckej) matematiky** – duplicita kocky, kvadratura kruhu, rektifikácia kružnice, trisekcia uhla, konštrukcie pravidelných  $n$ -uholníkov.
- **História vývoja matematickej analýzy** – zavádzanie matematických symbolov, číselných množín, matematických dôkazov, fluxie a fluenty (nekonečne malé veličiny, derivácia), 19. a 20. storočie (funkcia, spojitosť, limita, integrál)

- **História vývoja algebry a geometrie** – historické spôsoby riešenia lineárnych, kvadratických a kubických rovníc, analytická geometria 17. a 18. storočia, neeuclidovská geometria
- **Súčasná matematika** – Erlangenský program, Hilbertové problémy; logicko-metodologické koncepcie budovania základov matematiky.
- **Rovinné grafy** – Eulerova veta a jej dôsledky; grafy rovinných rozkladov a konvexných mnohostenov; pravidelné (platonovské) mnohosteny.
- **Úlohy o alokácií a centrál prvej pomoci**
- **Párenie v grafe a problém čínskeho poštára**
- **Farbenie grafov a metóda časového plánovania**
- **Matematické dôkazy** – priamo, obmenou, sporom, matematickou indukciou, príklady.
- **Diferenciálne rovnice** – základné pojmy a definície, úlohy vedúce k diferenciálnym rovniciam, aplikácie diferenciálnych rovníc, riešenie, geometrická interpretácia riešenia.
- **Diferenciálne rovnice so separovanými a separovateľnými premennými** – definícia, príklad, spôsob riešenia.
- **Diferenciálne rovnice 1. rádu** – definícia, príklad, spôsob riešenia.
- **Lineárne diferenciálne rovnice 2. rádu s konštantnými koeficientmi** – definícia, príklad, spôsob riešenia.

## DIDAKTIKA MATEMATIKY

---

Úlohou skúšaného/skúšanej je **predviesť ukážkové riešenie úlohy zo školskej matematiky pre žiacke publikum** (zdrojom sú maturitné testy z predchádzajúcich rokov), zaradiť ju do vhodného tematického celku a etapy poznávacieho procesu. Študent/študentka má ďalej **preukázať znalosť základných pojmov s úlohou súvisiaceho celku** (definície a vlastnosti) a analyzovať i vysvetliť ich použitie v kontexte riešenia danej úlohy spolu s didaktickým komentárom.

Pod termínmi *škola* a *školská matematika* sa v nasledovnom texte rozumejú všetky typy základných i stredných škôl a učivo z matematiky, ktoré je predmetom školských osnov.

Tematické okruhy úloh:

- **Vytváranie matematických poznatkov** – definície, axiómy, matematické vety a ich dôkazy, indukcia, dedukcia, analógia, matematická indukcia.
- **Číselné množiny v školskej matematike** – predstavy pojmu číslo, zásady pri rozširovaní číselných množín, charakteristika číselných množín (celé, racionálne, iracionálne, reálne a komplexné čísla).
- **Výrokový počet** – výrok, pravdivostná hodnota výrokov, logické spojky (konjunkcia a disjunkcia, negácia výrokov), výroky a výrokové formy.
- **Relácie v školskej matematike** – karteziánsky súčin, binárne relácie (usporiadanie a ekvivalencia) a binárne operácie.
- **Zobrazenie v školskej matematike** – pojmy zobrazenie a funkcia, injektívne a bijektívne zobrazenie, inverzné zobrazenie, definície a vlastnosti elementárnych funkcií, rôzne prístupy k zavedeniu pojmu funkcia v školskej matematike.
- **Geometria v školskej matematike** – planimetria, stereometria, analytická a syntetická metóda v geometrii.
- **Geometria trojuholníka** – obsah trojuholníka a vzorce na výpočet obsahu, konštrukcia trojuholníka, Pytagorova veta, Euklidove vety.

- **Kuželosečky** – definície, základné prvky, dotýčnice, klasifikácia kuželosečiek. Rovnice kuželosečiek.
- **Konštrukčné úlohy v geometrii** – rozbor, konštrukcia, dôkaz a diskusia, množiny bodov daných vlastnosťami. Konštrukcia trojuholníka (SSS, SUS, USU). Konštrukcia štvorca, obdĺžnika a lichobežníka. Množiny bodov daných vlastnosťami, Talesova kružnica, konštrukčné úlohy.
- **Postupnosť čísel v školskej matematike** – definícia postupnosti, konvergencia, kritériá konvergenzie, ohraničenosť, operácie s postupnosťami, monotónna postupnosť, vybraná postupnosť.
- **Pojem funkcie v školskej matematike** – definícia funkcie, graf funkcie, operácie s funkciami, zložená funkcia, ohraničená funkcia, vyšetrovanie priebehu funkcie – monotónnosť, konvexnosť, konkávnosť, párnosť, nepárnosť, periodicitu.
- **Elementárne funkcie v školskej matematike** – konštantná, polynómová, racionálna, trigonometrické, mocninná, exponenciálna a logaritmická funkcia.
- **Kombinatorika v školskej matematike** – definície základných pojmov, pravidlo súčtu a súčinu, prístupy k vyučovaniu, prvky teórie grafov vo vyučovaní.
- **Neurčitý integrál v školskej matematike** – motivácia a zavedenie pojmu, primitívna funkcia, základné vzorce integrovania, metódy výpočtu integrálov (substitučná metóda, metóda per partes, integrovanie racionálnych funkcií).
- **Určitý integrál v školskej matematike** – definícia, vlastnosti určitého integrálu, trieda integrovateľných funkcií, aplikácie určitého integrálu (výpočet obsahov rovinných útvarov a objemov rotačných telies).
- **Pravdepodobnosť a štatistika v školskej matematike** – základné pojmy, udalosť a jej pravdepodobnosť, prístupy k vyučovaniu.
- **Rovnice a nerovnice** – riešenie rovníc a nerovnic (lineárne, kvadratické, s absolútnou hodnotou a s parametrami).