

# Tézy pre záverečné skúšky RŠM

## Syntetická geometria

- Axiomatická výstavba rovinatej geometrie, Euklidove Základy, Hilbertov axiomatický systém.
- Neeuklidovské geometrie, Poincarého disk - obraz priamky, úsečky a kružnice.
- Konvexné geometrické útvary, zvlášť uhol, trojuholník, kruh.
- Geometria trojuholníka, základné vety - súčet uhlov, trojuholníková nerovnosť, vlastnosti ťažníc, výšok, atď.
- Geometria kružnice, základné vety - obvodové a stredový uhol, Thalesova veta, opísaná a vpísaná kružnica, Eulerova priamka, atď.
- Zhodné zobrazenie v rovine a jeho vlastnosti. Priame a nepriame zhodnosti. Zhodné zobrazenia, ktoré generujú daný štvorec.
- Rovnoľahlosť v rovine a jej vlastnosti. Podobné zobrazenia v rovine. Podobnosť trojuholníkov.
- Kružnica a jej obraz v rovnoľahlosti. Spoločné dotyčnice dvoch kružníc vo vzťahu s rovnoľahlosťou. Mocnosť bodu ku kružnici.
- Vzájomná poloha dvoch priamok, priamky a roviny, dvoch a troch rovín v priestore.
- Kolmosť priamok, priamky a roviny, dvoch rovín. Kritérium kolmosti priamky a roviny.
- Odchýlka priamok, priamky a roviny, dvoch rovín. Vzďialenosť geometrických útvarov v priestore.
- Rezy hranatých telies, využitie osovej afinity a stredovej kolineácie pri rezoch.

## Miera geometrického útvaru

- Základné pojmy Jordanovej teórie miery (okolie bodu, obmedzený útvar, vnútorný, vonkajší, hraničný bod, hranica, štvorcová sieť, merateľný útvar, jadro, obal).
- Veľkosť úsečky, miera úsečky a niektoré jej vlastnosti.
- Obsah merateľného útvaru, obsah štvorca, obdĺžnika, trojuholníka, kruhu – Jordanovou metódou.
- Miera priestorového merateľného útvaru, jej vlastnosti. Objem merateľného útvaru.

## Analytická geometria

- Vektor v geometrii. Operácie s vektormi. Súradnice vektora vzhľadom na danú bázu, skalárny súčin, kolmosť vektorov.
- Afinné priestory a podpriestory, ich príklady. Báza a dimenzia afinného priestoru.
- Lineárna kombinácia bodov. Podielový pomer a jeho vlastnosti.
- Afinné zhodné zobrazenie v rovine, jeho analytické vyjadrenie, samodružné prvky.
- Afinné zobrazenie v rovine určené obrazom repéra alebo obrazmi troch lineárne nezávislých bodov.

## Aritmetika

- Peanova aritmetika a množinová aritmetika - zavedenie prirodzených čísel.
- Rozširovanie číselného oboru - celé čísla pomocou dvojíc prirodzených čísel, racionálne ako dvojice celých čísel.
- Zavedenie komplexných čísel, algebraický a goniometrický tvar komplexného čísla.
- Pozičné číselné sústavy, zápis čísla v rôznych pozičných sústavách, algoritmy pre sčítanie a násobenie, znaky deliteľnosti.

## Kombinatorika, pravdepodobnosť a štatistika

- Kombinácie bez opakovania, príklad kombinácií, doplnková kombinácia.
- Počet kombinácií bez opakovania, kombinačné číslo, Pascalov trojuholník.
- Binomická veta, počet všetkých podmnožín konečnej množiny,

- Partície, kombinácie s opakovaním, počet kombinácií s opakovaním, príklady.
- Permutácie a variácie, kombinatorické pravidlo súčinu.
- Permutácie a variácie s opakovaním, príklady.
- Pravdepodobnosť, podmienená pravdepodobnosť
- Základne pojmy štatistiky, charakteristiky štatistického súboru, priemer, medián, modus.
- Testovanie štatistických hypotéz.

## Algebra

- Kongruencia celých čísel: zvyškové triedy. Využitie a príklad Dni v týždni.
- Deliteľnosť celých čísel: vlastnosti, najväčší spoločný deliteľ (Euklidov algoritmus) a najmenší spoločný násobok. Ich výpočet aj cez rozklad na prvočísla.
- Rozširovanie číselného oboru: prirodzené, celé, racionálne a reálne čísla.
- Systavy lineárnych rovníc a ich riešiteľnosť. Vyjadrenie riešení sústav parametricky, ako obor pravdivosti  $P$  a ako (posunutý) vektorový priestor. Frobeniova veta.
- Pozičné číselné systavy: zápis čísla: algoritmy pre sčítanie a násobenie.
- Prvočísla: rozklad prirodzeného čísla na súčin prvočísel. Základná veta aritmetiky. Vety a otvorené problémy o prvočíslach.
- Rovnosť množín, inklúzia, množinové operácie: základné rovnosti. Ekvivalencia množín, spočítateľné množiny.
- Budovanie pojmov matematiky z primitívnych pojmov teórie množín a axiómy teórie množín.
- Výroky, logické spojky, výrokov formuly: tautológie.
- Deliteľnosť polynómov: vlastnosti, rozklady polynómov, najväčší spoločný deliteľ polynómov (Euklidov algoritmus).
- Vektorové priestory a podpriestory, ich príklady.
- Lineárna závislosť a nezávislosť vektorov: báza a dimenzia.
- Steinitzova veta a jej význam.
- Grupy, definícia a príklady.
- Tri etapy vo vývoji teórie grúp: grupy symetrií, permutačné grupy a abstraktné grupy.
- Izomorfizmus. Cayleyho veta.
- Determinanty: výpočet, základné vlastnosti a použitie determinantov.
- Matice a operácie s nimi. Vektorový priestor matíc a okruh štvorcových matíc.
- Polynómy a polynomicke funkcie nad poľom a s číselnými koeficientami z  $C$  (Základná veta algebry),  $R$  a  $Z$  (Eisensteinovo kritérium).
- Algebraické rovnice a ich riešiteľnosť.
- Vlastnosti binárnych relácií: relácie usporiadania, relácie ekvivalencie a rozklady množín, príklady.
- Pole komplexných čísel: algebraický a goniometrický tvar komplexného čísla.
- Lineárne zobrazenia: definícia a príklady.
- Korešpondencia lineárnych zobrazení a matíc, matica lineárneho zobrazenia a jej výpočet.
- Inverzné lineárne zobrazenie a inverzná matica.
- Základné algebraické štruktúry s jednou operáciou (grupoidy, pologrupy, monoidy a grupy) a s dvoma operáciami (okruhy, obory integrity, telesá, polia) a ich príklady v školskej praxi.
- Cyklické grupy, ich klasifikácia v konečnom a nekonečnom prípade. Rád prvku v grupe, rád grupy a ich súvis.
- Faktorizácia grúp, normálne podgrupy, kongruencie grúp. Lagrangeova veta a jej dôsledky.
- Korene polynomickejších funkcií, Bézoutova veta.
- Základná veta algebry. Binomicke a kvadraticke rovnice a ich riešenie v obore komplexných čísel.

## Analýza

- Ohraničené množiny, supremum a infimum.
- Zavedenie pojmu funkcia, definičný obor a obor hodnôt funkcií.
- Grafy funkcií a ich transformácie.
- Základné vlastnosti funkcií, prostá funkcia, inverzná funkcia.
- Elementárne funkcie a ich vlastnosti.
- Otvorené a uzavreté množiny v  $\mathbb{R}$ .
- Zobrazenia množín: typy zobrazení (injektívne, surjektívne), inverzné zobrazenie, skladanie zobrazení.
- Bijektívne zobrazenia, ekvivalentné množiny.
- Číselné postupnosti, limita postupnosti, vety o limitách.
- Zavedenie limity funkcie, vlastná a nevlastná limita.
- Spojitosť v bode a na množine, vlastnosti spojitých funkcií.
- Zavedenie derivácie funkcie v bode a derivácie ako funkcie.
- Derivácia funkcie, motivácia, geometrický význam.
- Vety o prírastku funkcie: Rolleova, Lagrangeova, Cauchyho a ich súvis.
- Vyšetrovanie priebehu funkcie.
- Taylorova veta.
- Nekonečné číselné rady, motivácia.
- Kritériá konvergence nekonečných radov.
- Primitívna funkcia, jej vlastnosti.
- Neurčitý integrál, metódy integrovania.
- Určitý integrál, jeho aplikácie.

## Teória vyučovania matematiky

- Mechanizmus poznávacieho procesu: Štruktúra poznávacieho procesu a charakteristika jednotlivých zložiek poznávacieho procesu.
- Základné prvky vysokoefektívneho učenia (integrovaného tematického vyučovania), využitie vysokoefektívneho učenia vo vyučovaní matematiky.
- Vzdelávacie ciele v matematike, organizačné formy výučby matematiky, metódy, motivácia, učebné úlohy, didaktické prostriedky, plánovanie času.
- Práca so žiakmi so špecifickými poruchami učenia: Zásady práce s dyskalkulickými žiakmi.
- Metódy riešenia matematických úloh a problémov: Stratégie riešenia matematických úloh.
- Charakteristika projektového vyučovania, pozitíva a negatíva využívania projektového vyučovania v matematike.
- Využitie hier vo vyučovaní matematiky.
- Didaktika matematiky – základné teoretické východiská a jej vzťah k iným vedným disciplínam. Historický vývoj.
- Kurikulárne dokumenty pre výučbu matematiky v základných a stredných školách. Štátny vzdelávací program, školské vzdelávacie programy.
- Obsahové a výkonové štandardy učebného predmetu matematika v základných a stredných školách. Funkcie štandardov. Vzdelávacie oblasti. Obsah učiva matematiky, jeho výber a didaktické usporiadanie. Učebné plány a učebné osnovy.
- Plánovanie a riadenie vyučovacej hodiny (príprava na vyučovaciu hodinu, organizácia vyučovacej hodiny). Vyučovacie ciele v matematike a ich hierarchia.
- Vyučovacie metódy v matematike.
- Didaktické zásady vo vyučovaní matematiky.

- Organizačné formy výučby matematiky.
- Tvorba a typy úloh v matematike. Otvorené úlohy v matematike a ich funkcie.
- Názornosť vo vyučovaní matematiky.
- Učebné pomôcky.
- Učebnice matematiky a ich funkcie. Ďalšie prostriedky matematického vzdelávania. Domáce úlohy.
- Integrácia poznatkov, uplatnenie medzipredmetových vzťahov.
- Projektové vyučovanie v matematike.
- Matematická gramotnosť a matematické kompetencie. Výskumy PISA.
- Hodnotenie vo výučbe matematiky. Metódy a formy hodnotenia. Klasifikácia.
- Tvorba a využívanie testov vo výučbe matematiky. Maturitná skúška z matematiky.
- Metódy riešenia matematických úloh a problémov. Fázy riešenia matematického problému. Úloha učiteľa pri riešení matematických problémov.
- Komunikácia na hodinách matematiky. Komunikačné a interakčné stratégie učiteľa na hodinách matematiky.
- Osobnosť učiteľa matematiky. Kľúčové kompetencie učiteľa. Sociálna klíma triedy.
- Motivácia vo vyučovaní matematiky.
- Práca s chybou ako edukačná stratégia učiteľa matematiky. Vnímanie chýb učiteľmi a žiakmi. Reakcia učiteľa na chybu žiaka.
- Konštruktivistické prístupy k výučbe matematiky. Základné princípy konštruktivismu.
- Záujmová činnosť v matematike. Matematické súťaže na Slovensku pre 2. stupeň ZŠ a pre SŠ (Matematická olympiáda a ďalšie súťaže, ich klasifikácia - korešpondenčné, tímové súťaže a pod.). Matematické krúžky.
- Didaktické hry vo výučbe matematiky.
- Mimoškolské aktivity. Didaktické vychádzky.
- Práca s talentovanými žiakmi.
- Informačné a komunikačné technológie vo výučbe matematiky. Charakteristika vybraných programov využiteľných vo vyučovaní matematiky.