

Otázky k závěrečným zkouškám rozšiřujícího studia Matematika - učitelství pro střední školy

Algebra

1. Řešení soustav rovnic a výpočet objemů pravidelných (Platónových) těles pro známou vzdálenost vrcholů od těžiště.
2. Řešení algebraických rovnic - odvození vzorců pro řešení rovnice třetího a čtvrtého stupně a nemožnost realizace tohoto postupu pro vyšší stupně.
3. Gramm-Schmidtova ortogonalizace.
4. Lineární zobrazení, vztahy dimenze jádra, obrazu a definičního oboru.
5. Ortogonální doplněk, ortogonální projekce, některá zobecnění Pythagorovy věty (např. Parsevalova rovnost).
6. Sloupcový a řádkový prostor matice, vztah jejich dimenzí, hodnota matice a zobrazení, hodnota součinu matic, grupa regulárních matic.
7. Podobné matice, matice v různých bázích.
8. Charakterizace řešení homogenní soustavy lineárních rovnic jako ortogonálního doplňku k řádkovému prostoru matice soustavy.
9. Vlastní čísla a vlastní vektory operátoru.
10. Rozklad mnohočlenu na kořenové činitele.

Geometrie

1. Vektorové prostory. Lineární kombinace vektorů. Lineární závislost a nezávislost vektorů (včetně užití Grammova determinantu). Báze a dimenze vektorového prostoru. Podprostory vektorového prostoru, jejich průnik a spojení. Orientace vektorového prostoru. Souřadnice vektoru v dané bázi. Transformace souřadnic vektorů (odvození rovnic). Lineární zobrazení vektorového prostoru (odvození rovnic). Jádro, obraz, defekt a hodnota lineárního zobrazení. Charakteristické vektory lineární transformace.
2. Afinní prostory. Aritmetický a geometrický model afinního prostoru. Ekvivalence, volný vektor, vázaný vektor. Souřadnicová soustava v afinním prostoru. Transformace souřadnic v afinním prostoru (odvození rovnic). Podprostory afinního prostoru. Parametrické a neparametrické vyjádření podprostoru afinního prostoru. Určení přímky v A_2 a v A_3 , určení roviny v A_3 . Afinní zobrazení prostoru A_n s asociovaným zobrazením φ . Reper a modul afinní transformace.
3. Vzájemná poloha podprostorů afinního prostoru. Definice rovnoběžnosti, různoběžnosti a mimoběžnosti podprostorů afinního prostoru. Lineární obal množiny M v afinním prostoru. Průnik a spojení dvou různoběžných podprostorů a jejich dimenze. Vzájemná poloha bodů, přímk a rovin v A_2 a v A_3 . Příčky a osa dvou mimoběžných přímk (včetně užití vektorového a smíšeného součinu).
4. Vektorové prostory se skalárním součinem. Skalární součin (geometrický význam, užití). Kolmost vektorů, ortogonální systém vektorů, Schmidtův ortogonalizační proces. Grammův determinant (užití). Vektorový součin (geometrický význam, užití). Smíšený součin tří vektorů ve V_3 (geometrický význam, užití).
5. Vzdálenost dvou podprostorů euklidovského prostoru. Vzdálenost dvou podmnožin nositelky euklidovského prostoru. Vzdálenost dvou bodů. Vzdálenost bodu od nadroviny (včetně užití Grammova determinantu). Vzdálenost dvou rovnoběžných podprostorů E_n . Vzdálenost bodu od přímky v E_2 , vzdálenost bodu od roviny v E_3 . Osa dvou mimoběžných podprostorů E_n .
6. Odchylky. Rozdíl mezi pojmem odchylky a pojmem úhlu. Odchylka dvou vektorů. Odchylka dvou podprostorů v E_n . Odchylka přímky od podprostoru E_k . Odchylka dvou nadrovin v E_n .
7. Konvexní útvary. Definice geometrického útvaru a konvexního útvaru. Definice úsečky, polopřímky, poloroviny a poloprostoru. Definice konvexního úhlu, trojúhelníku a rovinného pásu. Definice vrstvy, klínu, trojhranu, trojbokého hranolového prostoru a čtyřštěnu.

8. Svazky a trsy přímek a rovin v A_2 a A_3 . Svazek přímek 1. druhu. Svazek přímek 2. druhu. Svazek rovin 1. druhu. Svazek rovin 2. druhu. Trs přímek 1. druhu. Trs přímek 2. druhu. Trs rovin 1. druhu. Trs rovin 2. druhu.
9. Shodná zobrazení (izometrie). Definice a vlastnosti shodných zobrazení. Shodnost dvou geometrických útvarů. Souměrnost podle nadroviny (osová souměrnost, souměrnost podle roviny). Translace. Souměrnost podle středu. Samodružné body a samodružné směry shodných transformací. Klasifikace shodných transformací přímky a roviny. Izometrie v E_3 .
10. Podobná zobrazení. Definice a vlastnosti podobných zobrazení. Stejnolehlost (homotetie). Skládání stejnoolehlostí. Mongeova věta. Mongeova grupa. Stejnolehlost kružnic. Samodružné body podobných zobrazení. Grupa podobných transformací prostoru E_n . Podobné transformace v E_1 a E_2 . Podobnost geometrických útvarů.

Matematická analýza

1. Konstrukce Reimannova integrálu v R^2 , geometrický význam dvojného integrálu, míra rovinné oblasti.
2. Definice Riemannovsky integrovatelných funkcí v R^2 . Fubiniova věta pro obdélník a pro obecnou oblast v R^2 .
3. Definice Riemannovsky integrovatelných funkcí v R^2 . Transformace do polárních souřadnic.
4. Definice Riemannovsky integrovatelných funkcí v R^3 . Fubiniova věta pro elementární oblast v R^3 . Míra oblasti v R^3 .
5. Transformace do cylindrických a do sférických souřadnic.
6. Nevlastní Riemannův integrál v R^2 a v R^3 .
7. Obyčejné diferenciální rovnice - základní pojmy. Otázka existence a jednoznačnosti řešení.
8. Řešení obyčejných diferenciálních rovnic se separovatelnými proměnnými.
9. Řešení počátečních úloh pro lineární rovnice n-tého řádu.
10. Řešení okrajových úloh pro lineární rovnice n- tého řádu.

Didaktika matematiky pro SŠ

1. Matematika jako komponenta kurikulárních dokumentů střední školy. Školská matematika v Rámcovém vzdělávacím programu. Didaktická analýza učiva matematiky v sekundární škole.
2. Modernizace matematického vzdělávání. Základní trendy vývoje. Transmisivní a konstruktivistické přístupy k matematickému vzdělávání.
3. Problematika motivace a kreativity v matematickém vyučování na střední škole. Zdroje, formy a nástroje motivace. Rozvíjení myšlení ve vyučování matematice.
4. Komunikace v matematickém vyučování. Jazyk matematiky a jazyk školské matematiky. Terminologie a symbolika ve fylogenezi a ontogenezi.
5. Pracovní metody a postupy ve vyučování matematice. Indukce, dedukce, analogie, experiment, heuristika, algoritmus. Heuristická metoda ve výuce matematiky.
6. Vytváření matematických pojmů. Definice, axiomatické systémy, věty a důkazy matematických vět.
7. Matematické učební úlohy, jejich místo v matematickém vzdělávání střední školy. Metody řešení úloh.
8. Problematika evaluace v matematice. Hodnocení vzdělávacích výsledků žáků. Didaktický test. Chybný výkon žáka, jeho analýza a interpretace.
9. Materiální didaktické prostředky. Učebnice matematiky, učební pomůcky. Informační a komunikační technologie ve výuce matematiky.
10. Matematické vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami. Péče o matematické talenty, matematické soutěže. Poruchy učení a poruchy matematických schopností.