

# Matematika tanári zárószigorlat

- 1. Halmazok, relációk és függvények.** Halmazelméleti alapfogalmak, halmazelméleti műveletek. Rendezett párok, Descartes-szorzat, relációk. Rendezési és ekvivalenciarelációk. Függvények. A számfogalom felépítése.
- 2. Polinomgyűrűk.** Test fölötti polinomgyűrű. Euklideszi osztás, legnagyobb közös osztó. Irreducibilis polinomok az egész, a racionális, a valós és a komplex együtthatós polinomok gyűrűjében. Az algebra alaptétele. Parciális törtekre bontás. Gyökképlettel megoldható egyenletek. Többhatározatlanú polinomok, szimmetrikus és elemi szimmetrikus polinomok, a szimmetrikus polinomok alaptétele. Viéte-formulák.
- 3. Számelmélet.** Lineáris kongruenciák, lineáris diofantoszi egyenletek. Nevezetes számelméleti függvények. Prímszámok és tulajdonságaik. Algebrai szám, algebrai egész szám. Algebrai számtestek. Fokszám, bázis, egészek gyűrűje, egységek csoportja.
- 4. Lineáris algebra.** Vektortér, bázis, dimenzió. Determinánsok és tulajdonságaik, kifejtési tétel. Mátrixműveletek, mátrixok inverze. Lineáris egyenletrendszerek, Cramer-szabály. Lineáris transzformációk, sajátértékek, sajátvektorok.
- 5. Algebra.** Csoportok, részcsoporthok, Lagrange-tétel, permutációcsoportok, Cayley-tétel. Direkt szorzat. Véges Abel csoportok alaptétele. Normálosztók, faktorcsoport. Homomorfizmus tétel. Gyűrűk, Euklideszi gyűrűk. Geometriai szerkesztésekkel kapcsolatos problémák.
- 6. Kombinatorika.** Permutációk, variációk, kombinációk. Binomiális együtthatók tulajdonságai, binomiális tétel. Skatulyaelv, szitaformula. Gráfelméleti alapfogalmak. Euler-vonal, Hamilton-út és -kör.
- 7. Valós számsorozatok és valós sorok.** Valós számsorozatok konvergenciája, monotonitása és korlátossága. Konvergencia és műveletek. Valós sorok konvergenciája. Konvergenciakritériumok. Hatványsorok. A Cauchy-Hadamard-tétel. Elemi függvények.
- 8. Egyváltozós függvények határértéke és folytonossága.** Valós függvények határértéke. Határérték és műveletek. Valós függvények folytonossága. Az Átviteli elv. Folytonosság és műveletek. Folytonosság és topologikus fogalmak.
- 9. Valós függvények differenciálszámítása.** Egyváltozós függvények differenciálhányadosa, differenciálási szabályok. Függvényvizsgálat (monotonitás, szélsőértékszámítás, konvexitás). A differenciálszámítás középértéktételei. L'Hospital-szabály.
- 10. Integrálszámítás.** Egyváltozós függvények határozatlan integrálja. Integrálási szabályok. A Riemann-integrál. A Newton-Leibniz-formula. Improperious integrálok.

- 11. Abszolút geometria.** Az abszolút geometria axiomatikus felépítése. Az euklideszi párhuzamossági axióma. A hiperbolikus síkgeometria egy modelljének bemutatása.
- 12. Euklideszi geometria.** Izometriák és hasonlóságok az euklideszi síkban és térben. Sokszögek területe, Jordan-mérték a síkon. Térfogatmérés.
- 13. Analitikus geometria.** A szabadvektorok értelmezése, összeadása, skalárral való szorzása. Belső szorzat, vektoriális szorzat. Egyenesek egyenlete (egyenletrendszer) és paraméteres előállításuk síkban és térben. Síkok egyenlete és paraméteres előállításuk. Tételek távolsága és szöge. A kúpszeletek elemi geometriai értelmezése és kanonikus egyenlete.
- 14. Affin és projektív geometria.** Affin és projektív síkok, a projektív lezárás. Kettősviszony a valós projektív síkon, a Papposz-Steiner tétel. Desargues és Papposz tételei. Kollineációk.
- 15. Görbék és felületek.**<sup>1</sup> Parametrizált görbék és felületek. Példák implicit megadású és parametrizált görbékre és felületekre (egyenes, kör, hengeres csavarvonal; sík, kúp, henger, gömb, tórusz). Másodrendű görbék és felületek.
- 16. Valószínűségszámítás.** Eseményalgebra, valószínűség, feltételes valószínűség, függetlenség. Diszkrét és folytonos valószínűségi változók eloszlásfüggvénye, várható értéke, szórásnégyzete. Nevezetes eloszlások.

---

<sup>1</sup> Középiskolai matematikatanár szakirány