

BSc záróvizsga kérdések: matematikatanári szakirány (2010)

Mindegyik kérdésbe beletartozik a középiskolai vonatkozások bemutatása is.

- 1. Számfogalom, a matematika alapjai.** A valós számok axiómarendszere, komplex számok, a számfogalom lezárása. Algebrai és transzcendens számok. Néhány ismert számosság, rendszám. Kijelentéslógika, levezetés, elsőrendű nyelvek.
- 2. Véges matematika.** Kombinatorikai leszámplálási alapfeladatok, szita-formula. Lineáris rekurziók, Catalan-számok. Gráfok: összefüggőség, fák, síkbarajzolhatóság, színezések, párosítások, Euler–Hamilton-témakör, Ramsey- és Turán-tétel.
- 3. Számelmélet.** Oszthatóság, kitüntetett közös osztó, irreducibilitás, prímtulajdonság, a számelmélet alaptétele egész számokra, polinomokra, Gauss-egészekre. Számelméleti függvények. Kongruenciák az egész számok között, csoportelméleti vonatkozások. Diofantikus egyenletek, nevezetes számelméleti problémák.
- 4. Elemi és lineáris algebra.** Test fölötti polinomok és gyökeik, algebrai egyenletek. Lineáris egyenletrendszer, determináns. Vektortér, függetlenség, dimenzió. Lineáris leképezések és mátrixaik. Sajátérték, diagonalizálhatóság, minimálpolinom.
- 5. Absztrakt algebra.** Csoport, faktorcsoport, direkt szorzat. Elem rendje. Fontos csoportosztályok (permutációcsoportok, mátrixcsoportok, geometriai transzformációk csoportjai, Abel-csoportok, egyszerű csoportok). Gyűrűk és testek.
- 6. Elemi sík- és térgeometria, szerkesztések.** Háromszögek, speciális négyszögek, sokszögek, poliéderek, konvex alakzatok. Gömbi geometria. Geometriai szerkesztés, nevezetes szerkesztési kérdések, algebrai vonatkozások.
- 7. Geometriai transzformációk.** Egybevágósági és hasonlósági transzformációk. Alakzatok egybevágósága, illetve hasonlósága. Az egybevágóságok osztályozása. Egyéb transzformációk (affinitás, projektivitás, inverzió). Hiperbolikus geometria.
- 8. Analitikus geometria.** Vektorok és koordináták, vektorműveletek. Euklideszi vektortér. Alakzatok egyenletei. A kör geometriája. Kúpszeletek elemi, analitikus és projektív tulajdonságai.
- 9. Sorozatok és függvények határértéke, folytonosság.** Sorozatok határértéke, végtelen sorok. Elemi függvények. Függvények határértéke. Folytonos függvények. Függvény-sorozatok, függvény-sorok. Hatványsorok. Taylor-sorok. Kitekintés a többváltozós analízisre.
- 10. Differenciálszámítás.** A differenciálhatóság fogalma, geometriai jelentése. Középértéktételek. Függvényvizsgálat, szélsőérték-feladatok. Kitekintés a többváltozós analízisre.
- 11. Integrálszámítás.** Riemann-integrál. Primitív függvény, Newton–Leibniz-formula. Ponthalmazok. Mérték, terület, térfogat, ívhossz, felszín. Többszörös integrál.
- 12. Valószínűségszámítás.** Valószínűségi mező. Példák a kombinatorikus valószínűségi mező alkalmazására. Valószínűségi változók. Várható érték és szórás. Nagy számok Bernoulli-törvénye. Tönkremenés. Szimmetrikus bolyongás. A centrális határeloszlás tétel speciális esetei.