

Zárószigorlati tételsor

matematikatanári MSc

(nappali tagozat)

A tételsor két részből áll: a kötelező tételekből és a választható tételekből. A vizsgázó a zárószigorlat kezdete előtt megadja az általa kiválasztott *három* választható tételt, választható tételt csak ezek közül húzhat. A vizsgázó a teljes tételsorból egy tételt húz, felkészülési időt követően ebből felel.

Kötelező tételek

1. Elemi számelmélet

Nevezetes számelméleti függvények (osztók száma, osztók összege, Euler-függvény) és tulajdonságaik. Kongruenciák, Euler-Fermat-tétel, lineáris kongruenciák, lineáris diofantoszi egyenletek.

2. Algebra

Csoportok, részcsoporthok, Lagrange-tétel, permutációcsoportok, Cayley-tétel. Oszthatósági fogalmak integritási tartományokban, euklideszi gyűrűk.

3. Lineáris algebra

Determinánsok és tulajdonságaik, kifejtési tétel. Mátrixműveletek, mátrixok inverze. Lineáris egyenletrendszerek, Cramer-szabály.

4. Határértékszámítás

Egyváltozós függvények határértéke és folytonossága, átviteli elv, folytonos függvények tulajdonságai. Határértékszámítás L'Hospital-szabállyal.

5. Differenciálszámítás

Egyváltozós függvények differenciálhányadosa, differenciálási szabályok. Függvényvizsgálat (monotonitás, szélsőértékszámítás, konvexitás). Differenciálszámítás középértéktételei.

6. Integrálszámítás

Egyváltozós függvények határozatlan és határozott integrálja. Integrálási szabályok. Newton-Leibniz-formula. Alkalmazások terület- és térfogatszámításra.

7. Differenciálegyenletek

Differenciálegyenletek és differenciálegyenlet-rendszerek alapfogalmai, Cauchy-feladat, átviteli elv. Elemi megoldási módszerek (hiányos, szétválasztható változójú, elsőrendű lineáris differenciálegyenletek).

8. Elemi geometria

Abszolút geometria axiomatikus felépítése, alapvető fogalmainak bevezetése. Euklideszi párhuzamosság.

9. Analitikus geometria

Szabadvektorok skaláris, vektoriális és vegyes szorzata. Koordinátagometria síkban és térben, egyenesek és síkok egyenletei, egyenletrendszerei.

10. Valószínűségszámítás

Eseményalgebra, valószínűség, feltételes valószínűség, függetlenség. Diszkrét és folytonos valószínűségi változók eloszlásfüggvénye, várható értéke, szórásnégyzete. Nevezetes eloszlások.

Választható tételek

11. Számelmélet

Primitív gyök, diszkrét logaritmus, magasabbfokú kongruenciák. Kvadratikus maradékok, Legendre-szimbólum és Jacobi-szimbólum. Lánctörtek, racionális és irracionális számok lánctörtelőállításai.

12. Testek algebrája

Testbővítések, véges bővítések és egyszerű algebrai bővítések. Normális bővítések, a Galois-elmélet elemei, alkalmazásai.

13. Komplex függvénytan

Komplex függvények differenciálhatósága, Cauchy-Riemann-egyenletek. Cauchy-féle integráltétel és integrálformula.

14. Mérték- és integrálmélet

Mértékterek, Lebesgue-mérték. Mérhető függvények, Lebesgue-integrál és kapcsolata a Riemann-integrállal.

15. Közönséges differenciálegyenletek elmélete

Egzisztencia és unicitás tételek. Magasabbrendű lineáris differenciálegyenletek és elsőrendű lineáris differenciálegyenlet-rendszerek elmélete.

16. Projektív geometria

Projektív sík, dualitás elve, affín sík projektív lezárása. Projektív sík analitikus modellje. Pappos-tétel, Desargues-tétel, Fano-tulajdonság. Projektív transzformációk alaptétele.

17. Konvex geometria

Konvex halmazok, konvex burok, Caratheodory tétele. Helly-tétel és alkalmazásai. Elválasztási tételek.

18. Kombinatorika

Ismétlés nélküli és ismétléses permutációk, variációk, kombinációk. Binomiális és polinomiális tétel. Permutációkkal és osztályozásokkal kapcsolatos leszámplálási problémák (elsőfajú és másodfajú Stirling-számok, Bell-számok). Catalan-számok.

19. Gráfelmélet

Síkbarajzolható gráfok. Gráfok csúcsainak és éleinek színezése (kromatikus szám, kromatikus polinom, kromatikus index). Párosítások páros gráfokban.