

# **Felvételi vizsga kérdések**

## **alkalmazott matematikus MSc és matematikus MSc szakokon**

Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar

### **Polinomok**

Az algebra alaptétele. Irreducibilis polinomok. Parciális törtekre bontás. Szimmetrikus polinomok.

### **Mátrixszámítás**

Determináns, kifejtési tétel. A mátrixok algebrája, invertálhatóság, rang. Lineáris egyenletrendszerek, megoldhatóság, Cramer-szabály.

### **Lineáris algebra**

Vektortér, bázis, dimenzió, alterek. Direkt összeg. Lineáris leképezések, transzformációk, mátrixuk. Képtér, magtér. Sajátérték, sajátvektor, karakterisztikus polinom.

### **Számelmélet**

A számelmélet alaptétele. Lineáris kongruenciák, diofantikus egyenletek. Számelméleti függvények. Prímszámok és tulajdonságaik. A geometriai számelmélet elemei, rácso, a Minkowski-tétel és alkalmazásai.

### **Csoportelmélet**

Lagrange-tétel. Permutációcsoportok, Cayley-tétel. Véges Abel-csoportok alaptétele.

### **Gyűrűelmélet**

Integritástartomány hányadosteste. Egyértelmű prímfaktorizáció. Főideálgyűrűk, euklideszi gyűrűk. Testbővítések.

### **Kombinatorika, gráfelmélet**

Binomiális és polinomiális tétel. Szitaformula. Speciális gráfok, tulajdonságaik. Gráfok színezése, az ötszintétel. Euler-vonal, Hamilton-kör. Síkba rajzolható gráfok jellemzése.

### **Határérték**

Számsorozatok. Bolzano-Weierstrass-tétel, Cauchy-féle konvergencia kritérium. Számsorok. Határérték és folytonosság, folytonos függvények. Függvénysorozatok és függvénysorok. Hatványsorok, elemi függvények.

### **Differenciálszámítás**

Egyváltozós valós függvények differenciálása. Középértéktételek. Határfüggvény és összegfüggvény differenciálása. Taylor-sorok. Függvényvizsgálat.

### **Integrálszámítás**

Primitív függvény. Riemann-integrál. Integrálhatósági feltételek. A Newton–Leibniz formula. Az integrálfüggvény folytonossága, differenciálhatósága.

### **Többváltozós függvények**

Többváltozós függvények határértéke, folytonossága. Többváltozós függvények differenciálszámítása. Iránymenti és parciális derivált. A differenciálhatóság elegendő feltétele. Szélsőértékszámítás. Integrálfogalmak többváltozós függvényekre.

### **Affin geometria**

Az affin sík és tér. Affin transzformációk. Valós affin sík, Thales, Pappos és Desargues tételei.

vagy

### **Projektív geometria**

Affin és projektív illeszkedési síkok és modelljeik. Az affin sík projektív lezárása. A valós projektív sík: Desargues tétele, projektív transzformációk és a kettősviszony.

### **Euklideszi terek**

Euklideszi vektortér, euklideszi affin terek. Ortogonális transzformációk és izometriák, osztályozásuk.

vagy

### **$\mathbb{R}^n$ euklideszi struktúrája**

Mérés a valós euklideszi térben (a kanonikus skaláris szorzat, norma, szög, távolság). Egyenesek és hipersíkok. Geometriai transzformációk analitikus leírása: affin transzformációk, hasonlóságok és izometriák. Fixponttételek.

### **Görbék differenciálgeometriája**

Differenciálható görbék. Érintő egyenes, simulósík. Görbület, torzió. A görbeelmélet alaptétele.

### **Felületek differenciálgeometriája**

Felületek az euklideszi térben. A felület metrikus alapformája. Normálgörbület, főgörbületek, főirányok, szorzat- és összeggörbület.

### **Valószínűségszámítás**

Valószínűségi mező. Valószínűségi változó, eloszlás- és sűrűségfüggvény, várható érték, szórás, medián. Függetlenség. Nevezetes diszkrét és folytonos eloszlások. Nagy számok törvénye, centrális határeloszlás tétel.

### **Megjegyzés:**

*A matematika BSc-t végzett felvételizők a fentiek közül sorshúzással kiválasztott tételből beszámolnak, majd a felvételi beszélgetés további részében a vizsgabizottság kérdéseire válaszolnak. Ezek a kérdések sem mutathatnak túl a fenti témakörök által felölelt tananyagot.*

*A matematika BSc végzettséggel nem rendelkező hallgatók a fenti témakörök közül megjelölnek 5-öt, és a felvételi elbeszélgetés ezen témakörökre korlátozódik.*