

Kedves Leendő Hallgatónk!

Az ELTE tanári mesterszak matematika moduljaiba történő felvételt egy beszélgetés előzi meg. Ez annak megállapítására szolgál, hogy Ön az eddigi tanulmányai során elegetően biztos szakmai alapokat és megfelelő áttekintést szerzett-e ezek MSc szintű folytatásához, és egyúttal segítségül szolgál egy olyan rangsor összeállításához, amely túljelentkezés esetén eldönti, hogy kik válhatnak egyetemünk hallgatójává. A korábban végzett matematika tanulmányoktól függően két tételsor valamelyike képezi a felvételi beszélgetés témaköreit.

A harmadik oldalon található 12 kérdéses („major”) tételsor megegyezik az ELTE BSc matematika tanári „major” szakirány záróvizsga-tematikájával. Ez azoknak szól, akik

- matematika tanári szakirányos BSc diplomával rendelkeznek; vagy
- matematika tanárszakos főiskolai oklevelük van; vagy
- matematikus vagy alkalmazott matematikus diplomát szereztek a hagyományos (osztatlan) képzésben, illetve matematikus vagy alkalmazott matematikus mesterszakot végeztek vagy végeznek.

A negyedik oldalon lévő 7 kérdéses („minor”) tételsor az ELTE BSc matematika „minor” tanári képzés összefoglaló tematikája. Ez azoknak szól, akiknek

- olyan BSc tanári szakirányos diplomájuk van, amelynek „minor” szakja a matematika; vagy
- nem matematika szakos tanári diplomával és 50 megfelelő matematika kredittel rendelkeznek.

Lehetnek speciális egyedi esetek is, de a tanulmányi előzményekből ekkor is egyértelmű, hogy Ön melyik matematikai modulra felvételizik. A modulok részletes leírása a www.cs.elte.hu honlapon, a Képzések menüpontban található.

A felvételi szóbeli részét (a matematikus vagy alkalmazott matematikus hagyományos vagy mesterszakos diplomával rendelkezőket kivéve) egy rövid írásbeli előzi meg, ahol a középiskolához szorosan kapcsolódó néhány feladatot kell megoldani az algebra, analízis, geometria, számelmélet és véges matematika témaköréből. A következő oldalon két mintafeladatsort is bemutatunk. A felvételire vonatkozó további tudnivalókat lásd az ELTE Felvételi Szabályzatában és az aktuális évi központi felvételi tájékoztatóban.

A felvételi beszélgetésen Ön sokféleképpen adhat jól számot megszerzett tudásáról, mutathatja be érett matematikai szemlélet- és gondolkodásmódját. Egy-egy állítás nem tudása önmagában nem ad rossz benyomást, de **alapvető** fogalmak, témák nem értése igen, erről a bizottság sokszor konkrét, egyszerű kérdések feltevésével próbál meggyőződni. Az értékelés sem a lexikális ismeretein múlik, sokkal inkább az számít, mennyire van otthon a matematika épületében, és azon belül az adott terület fogalmai, tételei, kapcsolatai, alkalmazásai mennyire képeznek szerves egységet a tudásában. Mindegyik kérdésbe beletartozik a középiskolai vonatkozások bemutatása is.

Biztosak vagyunk abban, hogy Ön ezeket a készségeket a korábbi tanulmányai során megszerezte. Ha esetleg a felsorolt címszavak valamelyikével mégis problémája van, és utána szeretne olvasni a témakörnek, akkor ezt a tájékoztató végén felsorolt tankönyvek segítségével is megteheti. Ezek az MSc képzésben is hasznosak lesznek.

Reméljük, hamarosan hallgatónk sorában tudhatjuk majd Önt.

Az ELTE Matematikai Intézet Tanári Kara

Két mintafeladatsor

Az alábbiakban két mintafeladatsor olvasható a beszélgetést megelőző írásbelihez. Öt feladatra 60 perc áll rendelkezésre, a megoldásokat röviden indokolni kell. A sikeres felvételekhez természetesen nem szükséges valamennyi feladatot megoldani. Az első feladatsorban inkább gondolkodtató feladatok szerepelnek, a másodikban elsősorban olyanok, amelyek tételek, módszerek ismeretét kérik számon. A tényleges feladatok a kettő között helyezkednek majd el.

1. Tíz autó mindegyikén tíz láda alma van, mindegyik ládában tíz darab alma. Tudjuk, hogy mindegyik autón van olyan láda, amelyikben mindegyik alma kukacos, de az nem igaz, hogy mindegyik autón van olyan láda, amelyben egyik alma sem kukacos. Minimum hány kukacos van az ezer alma között?

2. Mely $p, q > 0$ prímekekre lesz $p^q + q^p$ is prím?

3. Hány olyan permutáció van egy ötelemű halmazon, amelyet ötször egymás után elvégezve a helybenhagyást kapjuk?

4. Határozzuk meg az

$$y = \frac{x + 9}{x + 5}$$

függvény összes olyan érintőjének az egyenletét, amely áthalad az origón!

5. Milyen n -re igaz: ha egy n oldalú húrsokszög minden szöge egyenlő, akkor a sokszög szabályos.

1. Mennyi $\chi(\overline{C_{99}})$, azaz mennyi a kromatikus száma a 99 csúcsú kör komplementerének?

2. Hányféleképpen áll elő a $2^3 \cdot 3^4 \cdot 5$ szám két négyzetszám összegeként?

3. A sík $(1, 0)$ és $(0, 1)$ vektorokból álló bázisában írjuk föl az origó körüli 210 fokos forgatás mátrixát, majd határozzuk meg ennek a transzformációnak a rendjét a sík egybevágósági transzformációinak a kompozíció műveletére vett csoportjában.

4. Határozzuk meg az $y = x$ egyenes és az $y = \sqrt{x}$ függvény által határolt korlátos tartomány területét!

5. Adott a síkban a P pont, az e egyenes és az r pozitív szám. Mi a mértani helye a P -re illeszkedő r sugarú körök e -vel párhuzamos érintőin az érintési pontoknak?

12 kérdéses tematika „major”, illetve „kiegészítő” modulhoz

- 1. Számfogalom, a matematika alapjai.** A valós számok axiómarendszere, komplex számok, a számfogalom lezárása. Algebrai és transzcendens számok. Néhány ismert számosság, rendszám. Kijelentéslogika, levezetés, elsőrendű nyelvek.
- 2. Véges matematika.** Kombinatorikai leszámhlálási 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 mátrixuk. 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 téergeometria, 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. Függvénytársulások, függvénytársulások. Hatványsorok. Taylor-sorok.
- 10. Differenciálszámítás.** A differenciálhatóság fogalma, geometriai jelentése. Középpértéktételek. 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.

7 kérdéses tematika „minor” modulhoz

- 1. Véges matematika.** Kombinatorikai leszámhlási alapfeladatok, szita-formula. Lineáris rekurziók, Catalan-számok. Gráfok: összefüggőség, fák, síkbarajzolhatóság, színezések, párosítások, Euler–Hamilton-témakör, Ramsey- és Turán-tétel.
- 2. Számelmélet.** Oszthatóság, kitüntetett közös osztó, irreducibilitás, prímtulajdonság, a számelmélet alaptétele egész számokra, polinomokra. Számelméleti függvények. Kongruenciák az egész számok között, csoportelméleti vonatkozások. Diofantikus egyenletek, nevezetes számelméleti problémák.
- 3. Algebra.** Komplex számok. Test fölötti polinomok és gyökeik, algebrai egyenletek. Lineáris egyenletrendszer, determináns. Vektortér, függetlenség, dimenzió. Lineáris leképezések és mátrixuk. Sajátérték, diagonalizálhatóság, minimálpolinom. Csoport, S_n , D_n , elem rendje. Részcsoport, Lagrange-tétel.
- 4. Elemi sík- és térgeometria.** Térelemek kölcsönös helyzete (párhuzamosság, merőlegesség, távolság, hajlásszög). Háromszögek, speciális négyszögek, sokszögek. Súlyozott pontrendszer súlypontja. Osztóviszony. Konvex alakzatok. Ponthalmaz konvex burka. A konvex poliéder szemléletes fogalma. Euler tétele, szabályos poliéderek.
- 5. Analitikus geometria.** A szabad vektor fogalma. Vektorműveletek. Két vektor skaláris és vektoriális szorzata, a vegyes szorzat. Vektorok szorzására vonatkozó azonosságok. Koordinátarendszer síkban és térben. Síkbeli és térbeli alakzatok egyenletei.
- 6. Határérték, folytonosság.** Valós számok. Sorozatok határértéke, végtelen sorok. Nevezetes sorozatok és sorok. Elemi függvények. Függvények határértéke. Folytonos függvények.
- 7. Differenciál- és integrálszámítás.** Differenciálható függvények. Lagrange-középértéktétel és következményei. Riemann-integrál. A differenciálás és integrálás kapcsolata. A differenciál- és integrálszámítás alkalmazásai (szélsőérték meghatározása, függvényvizsgálat, terület, térfogat, ívhossz, felszín stb.).

AJÁNLOTT IRODALOM

1. Baróti György, Bognár Jánosné, Fejes Tóth Gábor, Mogyoródi József, *Valószínűségszámítás*, Nemzeti Tankönyvkiadó.
2. Elekes György, Brunczel András, *Véges matematika*, ELTE Eötvös Kiadó.
3. Freud Róbert, *Lineáris algebra*, ELTE Eötvös Kiadó.
4. Freud Róbert, Gyarmati Edit, *Számelmélet*, Nemzeti Tankönyvkiadó.
5. Hajós György, *Bevezetés a geometriába*, Nemzeti Tankönyvkiadó.
6. Kiss Emil, *Bevezetés az algebra*, TypoT_EX Kiadó.
7. Laczkovich Miklós, T. Sós Vera, *Analízis I-II*, Nemzeti Tankönyvkiadó.
8. Lovász László, Pelikán József, Vesztergombi Katalin, *Diszkrét matematika*, TypoT_EX Kiadó.