



Tatabányai Árpád Gimnázium

Az osztályozó vizsga követelményei

HT4-2020

Négy évfolyamos gimnázium

Matematika

9. évfolyam

Kombinatorika

- Sorbarendezési feladatok (permutációk)
- Variációk
- Gráfokkal kapcsolatos egyszerű feladatok

Halmazok

- Halmaz megadása, szemléltetése Venn-diagrammal
- Halmaz részhalmazainak és valódi részhalmazainak megadása
- Halmazok metszetének, uniójának, különbségének, komplementerének képzése, ábrázolása és értelmezése
- Két-három halmaz elemszámával kapcsolatos feladatok megoldása logikai szita segítségével

Matematikai logika

- A matematikai bizonyítás fogalma
- Állítás logikai értékének megállapítása (igaz vagy hamis)
- Állítás tagadásának alkalmazása egyszerű feladatokban

Számhalmazok, műveletek

- Számhalmazok a természetes számoktól a valós számokig;
- Műveleti azonosságok (kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás), zárójelek helyes használata
- Tizedes törtek átírása közös nevezőre és visszont
- Nyílt és zárt intervallumok fogalmának ismerete és alkalmazása
- Számok abszolút értékének, ellentettjének és reciprokának meghatározása
- Valós számok adott jegyre kerekítése

Hatvány, gyök

- Valós számok hatványozása egész kitevőre
- A hatványozás azonosságai
- Számok normálalakja
- Számolás normálalak segítségével
- A négyzetgyök definíciója

Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során

- Műveletek egyszerű algebrai kifejezésekkel: összeadás, kivonás, szorzás, osztás, egytagú kifejezések hatványa

- Az $(a + b)^2$, az $(a - b)^2$ és az $(a + b)(a - b)$, $(a + b)^3$ kifejezésekre vonatkozó nevezetes azonosságok ismerete és alkalmazása
- Egyszerű másodfokú polinom átalakítása teljes négyzetté kiegészítéssel
- Algebrai kifejezések átalakítása összevonás, szorzattá alakítás, nevezetes azonosságok alkalmazásával
- Algebrai törtek értelmezése, műveletek algebrai törtekkel

Arányosság, százalékszámítás

- Az egyenes és a fordított arányosság fogalmának ismerete és alkalmazása gyakorlati problémák megoldása során
- Az egyenes és a fordított arányosság grafikonjának felismerése és elkészítése
- Százalékszámítással kapcsolatos hétköznapi helyzetekhez és más tantárgyakhoz köthető feladatok megoldása

Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

- Alaphalmaz, megoldáshalmaz fogalmának ismerete
- Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet és egyenlőtlenség megoldása mérlegelvvel és grafikusán
- Abszolútértéket tartalmazó elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség megoldása
- Törtes elsőfokú egyenletek megoldása
- Elsőfokú egyenlettel, egyenlőtlenséggel megoldható szöveges feladatok megoldása

A függvény fogalma, függvénytulajdonságok

- Függvény megadása, alapvető függvénytani fogalmak ismerete
- Lineáris függvény, abszolútérték-függvény, másodfokú függvény, négyzetgyökfüggvény, fordított arányosságot leíró függvény (elemi függvények) grafikonja, tulajdonságai
- Elemi függvényekkel egyszerű függvénytranszformációs lépések végrehajtása: $f(x) + c$, $f(x) + c$, $c \cdot f(x)$, $|f(x)|$
- Függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására
- A grafikon alapján a függvény értelmezési tartományának, értékkészletének, minimumának, maximumának és zérushelyének megállapítása, a növekedés és fogyás leolvasása

Geometriai alapismeretek

- Két pont, pont és egyenes, két egyenes távolságának alkalmazása a síkban
- Egyenesek kölcsönös helyzetének ismerete és alkalmazása
- Nevezetes szögpárok tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: pótszögek, mellékszögek, kiegészítő szögek, csúcshögek, egyállású szögek, váltószögek
- A szakaszfelező merőleges és a szögfelező mint ponthalmazok tulajdonságainak ismerete
- Alapszerkesztések végrehajtása euklideszi módon

Háromszögek

- A háromszögek csoportosítása oldalak és szögek szerint
- Az alapvető összefüggések ismerete és alkalmazása háromszögek oldalai, szögei, oldalai és szögei között
- Speciális háromszögek tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: szabályos, egyenlő szárú, derékszögű háromszög
- A háromszög nevezetes vonalaira, pontjaira és köreire vonatkozó fogalmak, tételek ismerete és alkalmazása: oldalfelező merőleges, szögfelező, magasságvonal, súlyvonal, középvonal, körülírt, illetve beírt kör
- A Pitagorasz-tétel és megfordításának ismerete és alkalmazása
- Thalesz-tétel ismerete, alkalmazása szerkesztésekben
- Háromszög területének kiszámítása

Négyszögek

- Speciális négyszögek (trapéz, paralelogramma, rombusz, téglalap, négyzet, deltoid) fogalma, tulajdonságai, szimmetriaviszonyai, területének meghatározása
- Pitagorasz-tétel alkalmazása négyszögekben

Kör és részei

- Kör és részeinek (körcikk, körszelet, körgyűrű) fogalma, területe
- Körhöz húzott érintő fogalma, tulajdonsága, szerkesztése

Transzformációk, szerkesztések

- A tengelyes tükrözés, a középpontos tükrözés, a pont körüli forgatás és a párhuzamos eltolás ismerete, tulajdonságaik
- A vektor fogalma és vektorműveletek
- Egybevágósági transzformációk végrehajtása szerkesztéssel
- Egybevágó alakzatok, szimmetriák
- Háromszögek egybevágóságának alapesetei és ezek alkalmazása
- Egyszerű szerkesztési feladatok

Leíró statisztika

- Statisztikai adatok rendszerezése, jellemzése középértékekkel hagyományos és digitális eszközzel
- Oszlop- és kördiagram , blogspot diagram értelmezése, valamint készítése hagyományos és digitális eszközzel

10. évfolyam

Logika

- Állítás logikai értékének megállapítása (igaz vagy hamis)
- Állítás tagadásának alkalmazása egyszerű feladatokban
- A „nem”, az „és”, a megengedő „vagy” és a kizáró „vagy” logikai jelentésének ismerete és alkalmazása matematikai és matematikán kívüli feladatokban
- A „minden” és a „van olyan” típusú állítások logikai értékének megállapítása és ennek indoklása egyszerű esetekben
- Adott állítás megfordításának megfogalmazása
- „Ha..., akkor...” és „akkor és csak akkor” típusú egyszerű állítások logikai értékének megállapítása

Kombinatorika, gráfok

- Hétköznapi helyzetekhez kapcsolódó sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása rendszerezéssel
- Permutáció, variáció, kombináció fogalmának ismerete, alkalmazása feladatokban
- Sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása matematikai problémákban
- Esetszétválasztás alkalmazása feladatok megoldásában
- Összeszámlálási modellek alkalmazása feladatok megoldásában
- Gráf, gráf csúcsa, gráf fokszáma fogalmak ismerete, alkalmazása feladatokban
- Gráfok alkalmazása konkrét hétköznapi és matematikai szituációk szemléltetésére, feladatok megoldására

Elsőfokú egyenletrendszerek

- Elsőfokú egyenletrendszer megoldása grafikus úton, behelyettesítő módszerrel és egyenlő együtthetők módszerével
- Szöveges feladatok megoldása egyenletrendszerrel

Hatvány, gyök

- Négyzetgyök fogalma, azonosságai
- Bevitel a gyökjel alá, kiemelés a gyökjel alól, tört nevezőjének gyöktelenítése

Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek

- Másodfokú függvény ábrázolása, jellemzése
- Másodfokú egyenlet megoldóképletének ismerete, alkalmazása
- Másodfokú egyenlet megoldása szorzattá alakítással, teljes négyzetté kiegészítéssel, megoldóképlettel és grafikusán
- Diszkrimináns fogalma

- Másodfokú egyenlet gyöktényező alakja
- Gyökök és együtthatók közötti összefüggések
- Másodfokú egyenletre visszavezethető magasabb fokszámú egyenletek
- Másodfokú egyenlettel megoldható szöveges feladatok megoldása
- Másodfokú egyenlőtlenségek megoldása
- Négyzetgyökös egyenletek megoldása

A függvény fogalma, függvénytulajdonságok

- Függvényértékek meghatározása és táblázatba rendezése
- A grafikon alapján a függvény értelmezési tartományának, értékkészletének, minimumának, maximumának és zérushelyének, paritásának megállapítása, a növekedés és fogyás leolvasása
- Függvényekkel függvénytranszformációs lépések végrehajtása: $f(x) + c$, $f(x + c)$, $c \cdot f(x)$, $|f(x)|$, $a \cdot f(x+c)+d$, $a \cdot f(cx)+d$
- Másodfokú, hatvány és gyökfüggvények grafikonja, tulajdonságai
- Szöveges feladatok megoldása grafikus úton

Háromszögek

- Háromszögek hasonlóságának alapesetei
- Szögfelezőtétel ismerete, alkalmazása
- Magasságtétel és befogótétel ismerete, alkalmazása
- A háromszögek középvonalaira és súlyvonalaira vonatkozó tételek bizonyítása, alkalmazása
- Háromszögek területképleteinek ismerete, alkalmazása

Négyszögek, sokszögek

- Speciális négyszögek (trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet) tulajdonságainak ismerete, területének kiszámítása
- Konvex sokszögeknél az átlók számára, a belső és külső szögösszegre vonatkozó tételek ismerete, bizonyítása és alkalmazása
- Szabályos sokszög fogalmának ismerete
- Szabályos sokszög területe átdarabolással

A kör és részei

- Kör és részeinek kerülete, területe
- A szög ívmértéke. Átváltás fok és radián között.
- Kerületi és középponti szögek tételének és a kerületi szögek tételének ismerete, alkalmazása
- Húrnégyszög fogalma, húrnégyszögek tétele
- Érintőnégyyszög fogalma, érintőnégyyszögek tétele

Transzformációk, szerkesztések

- Közepontos hasonlósági transzformáció fogalma, tulajdonságai, alkalmazása
- Hasonlósági transzformáció fogalma, tulajdonságai, alkalmazása.
- Gyakorlati feladatok megoldása hasonlóság segítségével (például alaprajz-, térképkészítés, modellezés)
- Szerkesztési feladatok megoldása
- Hasonló síkidomok kerületének és területének aránya

Valószínűségszámítás

- Konkrét valószínűségi kísérletek esetében az esemény, eseménytér, elemi esemény, relatív gyakoriság, valószínűség, egymást kizáró események, független események fogalmának megkülönböztetése és alkalmazása
- Gyakorisági, relatív gyakorisági táblázatok készítése
- A klasszikus valószínűségi modell fogalma és alkalmazása

Leíró statisztika

- Statisztikai adatok rendszerezése, jellemzése középértékekkel hagyományos és digitális eszközzel: átlag, medián, módusz, alsó és felső kvartilis,
- Szóródási mutatók kiszámítása: terjedelem, szórás, átlagos abszolút eltérés
- Oszlop- és kördiagram , blogspot diagram értelmezése, valamint készítése hagyományos és digitális eszközzel

11. évfolyam

Kombinatorika, gráfok

- Matematikai és hétköznapi helyzetekhez kötődő sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása
- A binomiális együttható fogalmának ismerete, értékének kiszámítása
- Mintavétel visszatevéssel és visszatevés nélkül
- A gráf csúcsainak fokszámösszege és éleinek száma közötti összefüggés ismerete és alkalmazása gyakorlati feladatok megoldásában

Számelméleti ismeretek, számhalmazok épülése

- Legnagyobb közös osztó és legkisebb közös többszörös meghatározása a prímtényezősből felbontásból
- Összetett oszthatósági szabályok alkalmazása
- Számolás osztási maradékokkal (például összeg, szorzat, hatvány maradéka)
- Számok felírása 10-estől különböző alapú számrendszerben
- Az egész számok, a véges tizedes törtek, a végtelen szakaszos tizedes törtek és a racionális számok kapcsolata
- A számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásai a természetes számoktól a valós számokig
- Végtelen nem szakaszos tizedes törtek ismerete
- Példák irracionális számokra
- Számhalmazok műveleti zártsága

Hatvány, gyök, exponenciális függvény, logaritmus

- Az n -edik gyök fogalmának ismerete és alkalmazása
- Hatványozás pozitív alap és racionális kitevő esetén
- Hatványozás azonosságainak alkalmazása racionális kitevő esetén
- A hatványozás szemléletes értelmezése irracionális kitevő esetén
- Az exponenciális függvények ábrázolása hagyományosan és számítógéppel, a függvények tulajdonságai
- A logaritmus értelmezése
- Áttérés más alapú logaritmusra
- Számológép használata logaritmus értékének meghatározásához

Exponenciális folyamatok vizsgálata

- Exponenciális folyamatok vizsgálata a természetben és a társadalomban
- Exponenciális egyenletre, egyenlőtlenségre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése

- Adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése
- A gyakorlati (például pénzügyi, biológiai, fizikai, demográfiai, ökológiai) problémának megfelelő matematikai modell választása, alkotása
- A kiválasztott modellben a probléma megoldása
- A modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti probléma szövegébe visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve

Trigonometria

- Hegyesszög szinusza, koszinusza, tangense
- Számítások derékszögű háromszögekben szögfüggvények segítségével gyakorlati helyzetekben
- Tompaszög szinusza, koszinusza, tangense
- Összefüggések ismerete egy adott szög különböző szögfüggvényei között: pitagoraszti összefüggés, pótszögek és mellékszögek szögfüggvényei
- Szögfüggvény értékének ismeretében a szög meghatározása számológép segítségével
- Háromszög területének kiszámítása két oldal és a közbezárt szög ismeretében
- Szinusz- és koszinusztétel ismerete és alkalmazása
- A szinusztétel bizonyítása
- Számítások négyszögekben, sokszögekben szögfüggvények segítségével
- A környezetben található tárgyak magasságának, pontok távolságának meghatározása mért adatokból számítva
- Négyszögek és szabályos sokszögek területének kiszámítása

Koordináta geometria

- A vektor, vektor abszolút értéke, nullvektor, ellentett vektor, helyvektor fogalmak ismerete, alkalmazása
- A vektorok összeadása, kivonása, szorzása valós számmal, műveletek ismerete és alkalmazása
- Vektorok alkalmazása feladatok megoldásában
- Pont és vektor megadása koordinátákkal a derékszögű koordináta-rendszerben
- Adott feltételeknek megfelelő ponthalmazok ábrázolása koordináta-rendszerben
- Két pont távolságának, vektor abszolút értékének meghatározása koordináták alapján
- Vektorok összegének, különbségének, számszorosának koordinátái
- Szakaszelezőpont koordinátáinak meghatározása a végpontok koordinátái alapján
- Egyenes egyenlete $y = mx + b$ vagy $x = c$ alakban
- Egyenes meredekségének fogalma; egyenesek merőlegességének és párhuzamosságának megállapítása a meredekségek alapján
- Az egyenesek egyenletének ismeretében egyenesek metszéspontjának koordinátái
- A kör egyenletének megadása és alkalmazása a kör sugarának és a középpont koordinátáinak ismeretében

Leíró statisztika

- A reprezentatív minta fogalmának szemléletes ismerete
- Hétköznapi, társadalmi problémákhoz kapcsolódó statisztikai adatok tervszerű gyűjtése
- Statisztikai adatok rendszerezése, jellemzése kvartilisekkel, középértékekkel és szóródási mutatókkal
- Sodrófa (box-plot) diagram készítése, alkalmazása
- A kapott adatok értelmezése, értékelése, statisztikai következtetések
- Nagy adathalmazok kezelése táblázatkezelő programmal
- Grafikus és szöveges statisztikai manipulációk felismerése

Valószínűség-számítás

- Példák ismerete események összegére, szorzatára, komplementer eseményre, egymást kizáró eseményekre
- Elemi események fogalmának ismerete, alkalmazása események előállítására
- Példák ismerete független és nem független eseményekre
- A klasszikus valószínűségi modell és a Laplace-képlet ismerete, alkalmazása
- A geometriai valószínűség fogalmának ismerete és alkalmazása
- Valószínűségek meghatározása visszatevéses és visszatevés nélküli mintavétel esetén
- A várható érték ismerete és meghatározása konkrét feladatokban, játékokban
- Pénzügyi fogalmakkal kapcsolatos valószínűségi ismeretek (például biztosítás,

12. évfolyam

Halmazok, matematikai logika

- A matematikai bizonyítás fogalma
- A halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatok
- Állítás logikai értékének megállapítása (igaz vagy hamis)
- Állítás tagadásának alkalmazása egyszerű feladatokban
- A „nem”, az „és”, a megengedő „vagy” és a kizáró „vagy” logikai jelentésének ismerete és alkalmazása matematikai és matematikán kívüli feladatokban
- A „minden” és a „van olyan” típusú állítások logikai értékének megállapítása és ennek indoklása egyszerű esetekben
- Adott állítás megfordításának megfogalmazása
- „Ha..., akkor...” és „akkor és csak akkor” típusú egyszerű állítások logikai értékének megállapítása

Sorozatok

- Számsorozat fogalma és magadási módjai (utasítás, képlet, rekurzív definíció)
- A számtani/mértani sorozat általános tagjának felírása az első tag és a különbség (differencia)/hányados (kvóciens) ismeretében
- A számtani/mértani sorozat tetszőleges tagjának felírása egy ismert tag és a különbség (differencia)/hányados (kvóciens) ismeretében
- A számtani/mértani sorozat összegképletének bizonyítása
- Feladatok megoldása a számtani/mértani sorozatok témaköréből, ahol a számtani/mértani sorozat fogalmát és az a_n -re, illetve az S_n -re vonatkozó összefüggéseket kell használni
- Kamatos kamat fogalma, kiszámítása
- A kamatos kamat számítására vonatkozó képlet, s abból bármelyik ismeretlen kiszámítása
- Gyűjtőjárdék és törlesztőrészlet kiszámítása
- Megtakarítási, befektetési és hitelfelvételi lehetőségekkel és azok kockázati tényezőivel kapcsolatos feladatok megoldása

Térgeometria

- A kerület és a terület szemléletes fogalmának ismerete
- Háromszög területének kiszámítása különböző adatokból: $t = \frac{a \cdot m}{2} = \frac{a \cdot b \cdot \sin \gamma}{2}$
- Nevezetes négyszögek, szabályos sokszögek, kör, körcikk, körszelet és körgyűrű kerületének és területének kiszámítása
- Tételek kölcsönös helyzetének, távolságának és hajlásszögének ismerete, alkalmazása feladatmegoldásban
- A hasáb, henger, gúla, kúp, gömb, csonkagúla, csonkakúp tulajdonságainak ismerete és alkalmazása a hétköznapi életben előforduló testekkel kapcsolatban

- A felszín és a térfogat szemléletes fogalmának ismerete
- Felszín,- és térfogatszámítással kapcsolatos feladatok megoldása
- Hasáb, gúla, forgáshenger, forgáskúp, gömb, csonkagúla, csonkakúp felszínének és térfogatának kiszámítása
- A hasonló testek felszínének és térfogatának arányára vonatkozó tételek ismerete és alkalmazása
- Síkidomok forgatásával keletkező egyszerű, a mindennapi életben is előforduló testek felszínének és térfogatának kiszámítása

Rendszerező összefoglalás

A 9., 10., 11. évfolyam követelményei és a fent felsorolt: 12. évfolyamra vonatkozó követelmények.