



**Tatabányai
Árpád Gimnázium**

Az osztályozó vizsga követelményei

HT4-2020

Négy évfolyamos gimnázium

**Matematika
emelt szintű képzés**

9. évfolyam emelt matematika csoport

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
- de Morgan azonosságok
- 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 közönséges tört alakba és viszont
- 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
- Ismeri alkalmazza és bizonyítja a hatványozás azonosságait egész kitevő esetén
- 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 $(a + b)(a - b)$, $(a + b)^3$, $(a + b + c)^2$, $a^3 - b^3$ 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 és egyenlőtlenségek megoldása
- Paraméteres 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: $f(x) + c$, $f(x + c)$, $c \cdot f(x)$, $|f(x)|$, $a \cdot f(x + c) + d$, $a \cdot f(cx) + d$
- 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, csúcshelyek, 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
- Bizonyítsa a háromszög magasságvonalaira vonatkozó tételt.
- A Pitagorasz-tétel és megfordításának ismerete, alkalmazása és bizonyítása
- 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 emelt matematika csoport

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
- Teljes gráf és éleinek száma
- 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
- Négyzetgyökvonás azonosságainak bizonyítása

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 egyenltre visszavezethető magasabb fokszámú egyenletek
- Paraméteres másodfokú és másodfokúra visszavezethető egyenletek megoldása
- Algebrai törtes másodfokú egyenletek megoldása
- Másodfokú egyenletrendszerek megoldása
- 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 tanult függvények többlépéses transzformációi: $c \cdot f(ax + b) + d$
- Másodfokú és gyökfüggvények grafikonjának, tulajdonságainak ismerete, inverz függvény fogalma
- Másodfokú függvényekre vezető szélsőértékfeladatok megoldása
- Ismeri, alkalmazza és bizonyítja a számtani és mértani közép közötti összefüggést
- Szöveges feladatok megoldása grafikus úton

Háromszögek

- Háromszögek hasonlóságának alapesetei
- Szögfelezőtétel ismerete, alkalmazása és bizonyítása
- 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 és megfordítása, a tételek bizonyítása
- Érintőnéyszög fogalma, érintőnéyszögek tétele és megfordítása és a tételek bizonyítása
- Ismeri és alkalmazza a látókör fogalmát

Transzformációk, szerkesztések

- Középpontos hasonlósági transzformáció fogalma, tulajdonságai, alkalmazása
- Hasonlósági transzformáció fogalma, tulajdonságai, alkalmazása.
- Gyakorlati feladatok megoldása hasonlóság segítségével (például alaprajz-, térképkészítés, modellezés)
- Ismeri és alkalmazza a párhuzamos szelők tételét, a tétel megfordítását és a párhuzamos szelőszakaszok tételét
- 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, emelt matematika

Trigonometria

- hegyesszögek szögfüggvényeinek definíciója a derékszögű háromszögben;
- a forgásszögek szögfüggvényeinek származtatása a hegyesszögek szögfüggvényei alapján;
- a hegyes- és tompaszögek szögfüggvényeinek összefüggései;
- nevezetes szögek szögfüggvényei;
- a szögfüggvények alkalmazása geometriai számítási feladatokban;
- a szögviszakeresés;
- a trigonometrikus függvények grafikonja és jellemzése, transzformációi
- periodicitás
- a szinusz- és a koszinusztétel, trigonometrikus területképlet ismerete és alkalmazása
- trigonometrikus egyenletek és egyenlőtlenségek megoldása
- összefüggések egy adott szög különböző szögfüggvényei között, pitagoraszai összefüggés, pótszögek és mellékszögek szögfüggvényei
- a szinusztétel és koszinusztétel bizonyítása
- addíciós tételek:
 - két szög összegének és különbségének szögfüggvényei,
 - egy szög kétszeresének szögfüggvényei,
- trigonometrikus kifejezések értékének meghatározása.
- háromszögekre vonatkozó feladatok addíciós tételekkel.
- Trigonometrikus kifejezések szélsőértékének keresése.

Oszthatóság

- az oszthatóság alapvető fogalmai;
- összetett számok felbontása prímszámok szorzatára;
- a számelmélet alaptétele;
- osztók száma;
- a prímek száma végtelen-bizonyítással;
- két természetes szám legnagyobb közös osztójának és legkisebb közös többszörösének meghatározása;
- oszthatósági szabályok;
- összetett oszthatósági szabályok alkalmazása
- számolás osztási maradékokkal (például összeg, szorzat, hatvány maradéka)
- más alapú számrendszerekben: átváltás különböző alapú számrendszerek között, műveletek számrendszerben adott számokkal
- a számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásai a természetes számoktól a valós számokig;

- példák irracionális számokra
- az egész számok, a véges tizedes törtek, a végtelen szakaszos tizedes törtek és a racionális számok kapcsolata
- Végtelen nem szakaszos tizedes törtek ismerete
- Számhalmazok műveleti zártsága

Hatvány, gyök, logaritmus

- n -edik gyök és a törtekitevőjű hatvány fogalma
- a gyökvonás azonosságai
- permanencia elv
- a hatványozás azonosságai racionális kitevőkre;
- hatványfogalom kiterjesztése irracionális kitevőre
- Az exponenciális függvények grafikonja és jellemzése
- a logaritmus értelmezése
- áttérés más alapú logaritmusra
- számológép használata logaritmus értékének meghatározásához
- exponenciális folyamatok a természetben és a társadalomban
- A logaritmus fogalma.
- Logaritmus értékének meghatározása a definíció alapján és számológéppel.
- Szorzat, hányados, hatvány logaritmus, áttérés más alapú logaritmusra.
- A logaritmus azonosságainak alkalmazása kifejezések számértékének meghatározására, kifejezések átalakítására.
- A logaritmusfüggvény ábrázolása, vizsgálata.
- Adott alaphoz tartozó exponenciális és logaritmusfüggvény kapcsolata.
- Inverz függvénykapcsolat.
- Logaritmosos egyenletek, egyenlőtlenségek.
- Exponenciális egyenletek és egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

Koordináta-geometria

- a skaláris szorzat definíciója, tulajdonságai
- skaláris szorzat meghatározása koordinátákkal, az összefüggés bizonyítása
- vektorok hajlásszöge
- felezőpont, harmadolópont háromszög súlypontja, a megfelelő összefüggések bizonyítása
- ismeri és alkalmazza az egyenes egyenletét;
- A vektor, vektor abszolút értéke, nullvektor, ellentett vektor, helyvektor fogalmak ismerete, alkalmazása
- A vektorok összeadása, kivonása, szorzása valós számmal, műveletek ismerete és alkalmazása
- vektorműveletek tulajdonságai
- egyértelmű vektorfelbontási tétel

- vektor 90° -os elforgatottja
- 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
- Szakaszfelezőpont koordinátáinak meghatározása a végpontok koordinátái alapján
- alakzat egyenlete
- Az egyenes helyzetét jellemző adatok: irányvektor, normálvektor, irányszög, iránytangens
- A különböző jellemzők közötti kapcsolat értéke, használata
- Az egyenes egyenletei:
 - Adott pontra illeszkedő, adott normálvektorú egyenes egyenlete.
 - Adott pontra illeszkedő, adott irányvektorú egyenes egyenlete síkban.
 - Iránytényezős egyenlet.
- Kétismeretlenes lineáris egyenlet és az egyenes egyenletének kapcsolata.
- Két egyenes párhuzamosságának és merőlegességének a feltétele.
- Két egyenes metszéspontja.
- Két egyenes hajlásszöge.
- a kör egyenlete
- a kör és a kétismeretlenes másodfokú egyenlet
- Kör és egyenes kölcsönös helyzetének meghatározása, két kör közös pontjainak meghatározása
- A parabola fogalma, fókuszpont, vezéregyenes
- A parabola tengelyponti egyenlete.
- A parabola és a másodfokú függvény.
- A parabola és az egyenes kölcsönös helyzete.

Sorozatok

- A sorozat fogalma, megadása, ábrázolása. Sorozat megadása rekurzióval – Fibonacci-sorozat
- Számítási sorozat fogalma, a számítási sorozat n -edik tagja.
- A számtani sorozat első n tagjának összege.
- Mértani sorozat fogalma, a mértani sorozat n -edik tagja.
- A mértani sorozat első n tagjának összege.
- Számítási feladatok számtani és mértani sorozatokra.
- A számtani sorozat mint lineáris, és a mértani sorozat mint exponenciális függvény összehasonlítása.
- Gyakorlati alkalmazások – kamatos kamat számítása.
- Pénzügyi alapfogalmak – kamatos kamat, törlesztőrészlet, hitel, THM, gyűjtőjárdék.
- sorozatok monotonitása és korlátossága
- Sorozatok konvergenciája.
- A határérték szemléletes és pontos definíciói.

- Műveletek konvergens sorozatokkal.
- Konvergens és divergens sorozatok.
- Konvergens sorozatok tulajdonságai.
- Konvergens sorozatokra vonatkozó egyenlőtlenségek.
- Rendőrelv.
- Végtelen sorok.
- Végtelen sor konvergenciája, összege.
- Végtelen mértani sor.
- Szakaszos végtelen tizedes tört átváltása.

Kombinatorika, gráfok

- konkrét szituációkat szemléltet és egyszerű feladatokat megold gráfok segítségével.
- sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása
- A binomiális együttható fogalmának ismerete, értékének kiszámítása, Pascal háromszög
- csúcs fokszáma
- A gráf csúcsainak fokszámösszege és éleinek száma közötti összefüggés ismerete és alkalmazása gyakorlati feladatok megoldásában
- Teljes gráf, összefüggő gráf, fagráf, út, vonal, kör fogalmának ismerete
- Euler vonal,
- Irányított gráf

12. évfolyam, emelt matematika

Leíró statisztika és valószínűségszámítás

- adatsokaság alapvető statisztikai jellemzőinek meghatározása, értelmezése
- A reprezentatív minta fogalmának szemléletes ismerete
- Statisztikai adatok rendszerezése, jellemzése kvartilisekkel, középvértékekkel és szóródási mutatókkal, minimum, maximum
- Átlagos abszolút eltérés kiszámítása
- Sodrófa (box-plot) diagram készítése, alkalmazása
- az esemény, eseménytér, elemi esemény, relatív gyakoriság, valószínűség, egymást kizáró események, független események;
- a klasszikus valószínűségi modellt és a Laplace-képletet;
- a valószínűség geometriai modelljét;
- visszatevéses, illetve visszatevés nélküli mintavétel.
- Eseményalgebra
- Elemi események, események előállítására elemi eseményekből, teljes eseményrendszer
- független és nem független események

- A geometriai valószínűség
- feltételes valószínűség
- várható érték
- Pénzügyi fogalmakkal kapcsolatos valószínűségi ismeretek (például biztosítás, befektetések kockázata, árfolyamkockázat)

Függvények, differenciálszámítás

- A valós számok halmazán értelmezett függvények jellemzése
- Függvény határértéke
- A függvények határértékének szemléletes fogalma, pontos definíciói. Jelölések.
- Függvények véges helyen vett véges; véges helyen vett végtelen; végtelenben vett véges; végtelenben vett végtelen határértéke.
- A függvény vizsgálata, az $x = 0$ helyen vett határértéke.
- A függvények folytonossága.
- Példák folytonos és nem folytonos függvényekre.
- A folytonosság definíciói.
- Intervallumon folytonos függvények.
- Korlátos és zárt intervallumon folytonos függvények tulajdonságai.
- A függvénygörbe érintőjének iránytangense, érintő egyenletének felírása
- A differenciálhatóság fogalma.
- A különbségi hányados függvény, a differenciálhányados (derivált), a deriváltfüggvény.
- Példák nem differenciálható függvényekre is.
- Kapcsolat a differenciálható és a folytonos függvények között.
- Alapfüggvények deriváltja: konstans függvény, x^n , trigonometrikus függvények deriváltja.
- Műveletek differenciálható függvényekkel.
- Függvény konstansszorosának deriváltja, összeg, szorzat, hányados, összetett függvény deriváltja.
- Magasabb rendű deriváltak.
- Matematikatörténet: Fermat, Leibniz, Newton, Cauchy, Weierstrass.
- A függvény tulajdonságai és a derivált kapcsolata.
- Lokális növekedés, fogyás – intervallumon monoton függvény.
- Szélsőérték – lokális szélsőérték, abszolút szélsőérték.
- A szükséges és az elégséges feltételek pontos megfogalmazása, alkalmazása.
- Konvexitás vizsgálata deriválással.
- A konvexitás definíciója.
- Inflexiós pont.
- A második derivált és a konvexitás kapcsolata.
- Függvényvizsgálat differenciálszámítással.
- Gyakorlati jellegű szélsőérték-feladatok megoldása.

Síkidomok területe, integrálszámítás, térgeometria

- A területszámítás alapelvei.
- Néhány egyszerűbb alakzat területének levezetése az alapelvekből.
- A területszámítás módszereinek áttekintése.
- Területszámítási módszerek alkalmazása a matematika más témaköreiben (pl. geometriai bizonyításokban).
- Síkidomok területének meghatározása
- Függvény grafikonja alatti terület.
- Alsó és felső közelítő összegek.
- Közelítés véges összegekkel.
- A határozott integrál fogalma, jelölése.
- Példa nem integrálható függvényre is.
- Negatív függvény határozott integrálja.
- A határozott integrál és a terület - előjeles terület.
- Az integrál közelítő kiszámítása.
- Matematikatörténet: Bernhard Riemann.
- Az integrálhatóság szükséges és elegendő feltétele.
- Korlátos és monoton függvények integrálhatósága.
- A határozott integrál tulajdonságai.
- Az integrál mint a felső határ függvénye.
- Integrálfüggvény.
- Folytonos függvény integrálfüggvényének deriváltja.
- Kapcsolat a differenciálszámítás és az integrálszámítás között.
- A primitív függvény fogalma.
- A primitív függvények halmaza – a határozatlan integrál:
 - hatványfüggvény, polinom függvény;
 - trigonometrikus függvények.
- A Newton Leibniz tétel.
- Matematikatörténet: Newton, Leibniz, Euler.
- Az integrálszámítás alkalmazása matematikai és fizikai problémákra.
- Két függvénygörbe közötti terület meghatározása.
- Forgástest térfogatának meghatározása.
- Henger, kúp, csonka kúp, gömb, gömbszelet térfogata.
- A térfogatszámítás alapelvei.
- Néhány egyszerűbb test térfogatának levezetése az alapelvekből.
- A térfogatszámítás áttekintése.
- A térfogatszámítás néhány új eleme.
- A gúla, kúp térfogata.

- Csonka gúla, csonka kúp térfogata.
- Alakzatok felszíne, hálójaja.
- Csonka gúla, csonka kúp felszíne.
- Gömb felszíne
- Térgeometria elemei.
- Szabályos testek.

Rendszerező összefoglalás

Gondolkodási módszerek:

Halmazok, matematikai logika:

- Halmazok, megadási módjaik, részhalmaz, kiegészítő halmaz.
- Halmazok közötti műveletek.
- Végtelen halmazok elmélete; számosságok.
- Állítások, logikai értékük.
- Negáció, konjunkció, diszjunkció, implikáció, ekvivalencia.

Kombinatorika, gráfok, algoritmusok:

- Permutáció, variáció, kombináció.
- Binomiális tétel. Pascal háromszög.
- Elemi gráfelméleti ismeretek.
- A bizonyítások fejlődése és a bizonyítási módszerek változása

Algebra és számelmélet:

Műveletek kifejezésekkel

- Algebrai kifejezések átalakításai, nevezetes szorzatok.
- A hatványozás azonosságai.
- A matematikai fogalmak fejlődése, permanencia-elv.
- Gyökös kifejezések átalakításai.
- Exponenciális és logaritmikus kifejezések átalakításai.

Számelmélet

- Oszthatósági szabályok.
- Prímszámok.
- Oszthatósági feladatok megoldása.

Egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

- Lineáris és lineárisra visszavezethető egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek.
- Másodfokú és másodfokúra visszavezethető egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek.
- Gyökös egyenletek, egyenlőtlenségek.
- Exponenciális és logaritmikus egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek.
- Trigonometrikus egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek.

- Polinomok algebrája.
- Paraméteres egyenletek, egyenlőtlenségek.

Függvények, sorozatok, az analízis elemei

- Függvények
- A függvény fogalma.
- Függvények rendszerezése a definiáló kifejezés szerint: konstans, lineáris, egészrész, törtrész, másodfokú, abszolútérték, exponenciális, logaritmus-, trigonometrikus függvények.
- Függvények rendszerezése tulajdonságaik szerint.
- Függvénytranszformációk.

Sorozatok, sorok

- A sorozat fogalma.
- Számítani, mértani sorozat.
- Rekurzióval megadott egyéb sorozatok.
- Sorozatok monotonitása, konvergenciája.
- A végtelen mértani sor.

Geometria

- Geometriai alapfogalmak
- Tételek köcsönös helyzete, távolsága, szöge.
- Geometriai alakzatok, bizonyítások
- Nevezetes pontthalmazok.
- Síkidomok, testek, tulajdonságaik.
- Elemi sík- és térgeometriai tételek.
- Geometriai transzformációk
- Egybevágósági és hasonlósági transzformációk, tulajdonságaik.

Vektorok, trigonometria, koordináta-geometria

- Vektor fogalma, műveletek a vektorok körében.
- Vektorfelbontás, vektorok koordinátái.
- Hegyesszög szögfüggvényei. Szinusz- és koszinusztétel.
- A háromszög hiányzó adatainak kiszámolása.
- Trigonometrikus azonosságok.
- Az egyenes egyenletei, egyenletrendszere (síkban és térben). A kör egyenletei.
- A parabola definíciója, egyenlete.