

5.14 MATEMATIKA

Osztályozóvizsga, pótlóvizsga, javítóvizsga

Írásbeli vizsgarész	Időtartam: 60 perc (az alapképzés esetén), 90 perc az emelt szintű képzésben tanulók számára Az írásbeli vizsgarész legalább 35% teljesítése esetén bocsátható a vizsgázó a szóbeli vizsgarészre. 35% alatti eredmény esetén a teljes vizsga értékelése elégtelen (1).
Az írásbeli és a szóbeli vizsgarész aránya a teljes vizsgán belül	2:1 arány (írásbeli : szóbeli)
Szóbeli vizsgarész	Felkészülési idő: 30 perc A szóbeli vizsga időtartama: legfeljebb 15 perc A vizsgáztató az írásbeli vizsga hiányosságaira is rákérdezhet. A szóbeli vizsga érvényessége: legalább 30% teljesítése. 30% alatti eredmény esetén a teljes vizsga értékelése elégtelen (1).
Értékelés	Alapképzés: jeles (5) = 85-100% jó (4) = 70% -84% közepes (3) = 53%-69% elégséges (2) = 36%-52% elégtelen (1) = 0%-35% Az emelt szintű képzéseknél az emelt szintű érettséginek megfelelő értékelés.
Megjegyzés	A 10.C, 10.D, 11.A és 11.B osztályok esetében az osztályvizsga, valamint a 12. évfolyam esetében a próbaérettségi vizsga teljesítése kötelező az adott évfolyam követelményeinek teljesítéséhez. A tanév végi jegy megállapításakor az alábbi arányt alkalmazza a szaktanár: 2/3 az osztályozóvizsga, 1/3 osztályvizsga vagy próbaérettségi.

Különbözeti vizsga

Írásbeli vizsgarész	Időtartam: 60 perc
Értékelés	megfelelt 40-100% nem felelt meg 0-39%

Segédeszközök az írásbeli és a szóbeli vizsgán:

7. évfolyam: nincs (nem használhat számológépet, függvénytáblázatot)

8-10. évfolyam: számológép

11-12. évfolyam: számológép és függvénytáblázat

Osztályvizsga (10.C, 10.D, 11.A és 11.B osztályok)

Írásbeli vizsgarész	Időtartam: 120 perc.
Szóbeli vizsgarész	nincs
Értékelés	10. osztály: A mindenkori középszintű érettségi vizsga értékelése alapján. 11. osztály: A mindenkori közép- vagy emelt szintű érettségi vizsga értékelése alapján a csoporttól függően.

Segédeszközök:

10. évfolyam: számológép (függvénytáblázat nem használható)

11. évfolyam: számológép és függvénytáblázat

Osztályvizsga (12. évfolyam – próbaérettségi)

Írásbeli vizsgarész	Időtartam: középszint 180 perc, emelt szint 240 perc.
Szóbeli vizsgarész	nincs
Értékelés	A mindenkori közép- vagy emelt szintű érettségi vizsga értékelése alapján.

Segédeszközök:

Négyjegyű függvénytáblázat, számológép, körző, vonalzó

Matematika vizsgakövetelmény

A vizsgakövetelmény a helyi tanterv alapján készült. A szaktanár a tananyagot évfolyamok között átcsoportosíthatja, amelyet a tanmenetében rögzít.

A követelmény a szaktanárral pontosítható, illetve a helyi tantervben megtalálható.

NÉGY ÉVFOLYAMOS KÉPZÉS (9-12. ÉVFOLYAM)

Emelt szintű matematika képzés (B osztályok)

9.B osztály

I. Ponthalmazok

- Nevezetes pontthalmazok, műveletek pontthalmazokkal

II. Függvények

- A függvény fogalma, ábrázolása derékszögű koordinátarendszerben
- Az elsőfokú függvény
- A másodfokú függvény
- Függvény ábrázolása transzformáció segítségével
- A hatványfüggvény
- A négyzetgyökfüggvény
- Abszolútérték függvény
- Egészrész függvény
- Törtrész függvény, előjelfüggvény
- Racionális törtfüggvény
- Függvényvizsgálat
- Inverzfüggvény
- Összetett függvény
- Másodfokú függvények ábrázolása teljes négyzetté alakítással
- Egyenletek grafikus megoldása
- Egyenlőtlenségek grafikus megoldása

III. Geometria

- Háromszögek (szögei, oldalai)
- Pitagorasz-tétel
- Geometriai szerkesztések
- Geometriai transzformációk
- Háromszögek egybevágósága
- Sokszögekre vonatkozó ismeretek
- Szimmetrikus alakzatok
- Párhuzamos szelők tétele
- Szögfelező tétel
- Középpontos hasonlóság
- Hasonlóság
- Magasságtétel, befogótétel
- Thalesz-tétele és megfordítása

- A háromszög szögfelezői
- A háromszög oldalfelező merőlegesei
- A háromszög magasságvonalai
- Térbeli problémák, egyenes és sík hajlásszöge
- A tetraéder
- Vektorok

IV. Halmazelmélet

- Halmazok, intervallumok, Venn-diagram. Részhalmaz fogalma
- Halmazműveletek: metszet, unió, különbség, szimmetrikus különbség
- Műveleti tulajdonságok. Descartes-szorzat
- Logikai szita formula

V. Számelmélet

- Maradékos osztás. Oszthatóság definíciója és néhány fontos tulajdonsága
- A számelmélet alaptétele
- A legnagyobb közös osztó és a legkisebb közös többszörös és néhány fontos tulajdonságuk
- A prímszámok
- Oszthatósági szabályok a 10-es számrendszerben. Számrendszerek
- Négyzetszámok maradékai, tulajdonságok

VI. Azonosságok és alkalmazásaik

- Hatványozás definíciója és azonosságai
- Kéttagú összeg és különbség négyzete és köbe. Háromtagú összeg négyzete
- A binomiális tétel; Pascal háromszög
- $a^n - b^n$ és $a^n + b^n$ szorzattá alakítása
- Oszthatósági bizonyítási feladatok
- Algebrai kifejezések: szorzattá alakítás kiemeléssel, nevezetes azonosságok alkalmazásával, csoportosítással
- Algebrai törtek összevonása, oszthatósági feladatok

VII. Négyzetgyök

- Négyzetgyökvonás fogalma és azonosságai, azonosságok alkalmazása
- Gyöktelenítés. Műveletek gyökös kifejezésekkel

VIII. Egyenletek, egyenlőtlenségek

- Azonosság, egyenlet fogalma. Egyenletek megoldási módjairól
- Egyszerűbb elsőfokú egyenletek. Törtös egyenletek. Abszolútértékes egyenletek
- Szöveges feladatok. Paraméteres egyenletek. Diofantoszi egyenletek
- Törtös egyenlőtlenségek. Abszolútértékes egyenlőtlenségek
- Feladatok számtani-mértani közép

IX. Egyenletrendszerek

- Kétismeretlenes egyenletrendszerek megoldása. Szöveges feladatok
- Többismeretlenes egyenletrendszerek

X. Másodfokú egyenletek

- Hiányos másodfokú egyenletek, teljes négyzetté alakítás
- Megoldóképlet. Feladatok (törtes, magasabb fokú, új ismeretlen bevezetése)
- Gyöktényezős alak; Viete-formulák

XI. Statisztika

- Adatgyűjtés és adatok ábrázolása. Adatok leolvasása diagramokról
- Átlag, medián, módusz

10.B osztály

I. Gondolkodási módszerek

Tétel és megfordítása

Bizonyítási módszerek, jellegzetes gondolatmenetek (indirekt módszer, skatulya-elv).

Változatos kombinatorikai feladatok. *Permutáció, variáció, kombináció*

II. Számtan algebra

A valós szám szemléletes fogalma, kapcsolata a számegyenessel, a valós számok tizedestört alakja, példák irracionális számokra

Másodfokú egyenletre vezető szöveges feladatok, másodfokú egyenletre vezethető egyenletek, egyenletrendszerek

Másodfokú egyenlőtlenség megoldása

A négyzetgyökvonás azonosságai, az n -edik gyök fogalma és azonosságai. Nevezetes közepek általánosan

Ekvivalens és nem ekvivalens lépések egyenletek átalakításánál, négyzetgyökös, *köbgyökös* egyenletek

Magasabb fokú egyenletek megoldása

Ekvivalens és nem ekvivalens lépések egyenletek átalakításánál, négyzetgyökös, *köbgyökös* egyenletek

A hatványozás kiterjesztése pozitív alap esetén racionális kitevőkre

A logaritmus értelmezése. A logaritmus, mint a hatványozás inverz művelete.

A logaritmus azonosságai

Exponenciális és logaritmikus egyenletek, egyenletrendszerek

Exponenciális és logaritmikus egyenletek, egyenletrendszerek

Maradékosztályok, diofantoszi egyenletek. Számelméleti függvények és tulajdonságaik

III. Függvények, sorozatok

A forgásszög szögfüggvényeinek értelmezése, összefüggés a szög szögfüggvényei között

A szögfüggvények tulajdonságai (értelmezési tartomány, monotonitás, zérushelyek, szélsőértékek, periodicitás, értékészlet), a függvények ábrázolása

Exponenciális és logaritmikus függvények ábrázolása és jellemzése

Függvénytranszformációk

A sorozat fogalma. Számítani és mértani sorozat, az n -edik tag, az első n elem összege.

Kamatos kamatszámítás. Az első n természetes szám négyzetének és köbének összege.

A teljes indukció. Rekurzív módon definiált sorozatok vizsgálata

IV. Geometria

A párhuzamos szelők tétele és megfordítása.

A hasonlósági transzformáció, síkidomok hasonlósága.

A háromszögek hasonlóságának alapesetei. A hasonlóság alkalmazásai: háromszög súlyvonalai, súlypontja
Arányossági tételek a derékszögű háromszögben
Területátalakítás sokszögek területe, kör területe, körív hossza. Hasábok és hengszerű testek felszíne, térfogata
Vektorok koordinátái. Szögfüggvények értelmezése. Sin és cos tétel, addíciós tételek.
Vektorok skaláris szorzata és tulajdonságai
Meneláosz és Ceva tétele derékszögű háromszögben.
Hasonló síkidomok területének aránya, hasonló testek térfogatának aránya.
Pitagorasz tételének alkalmazása, szögfüggvények alkalmazása derékszögű háromszög hiányzó adatainak kiszámítására, gyakorlati feladatok. Síkbeli és térbeli számítások, nevezetes szögek szögfüggvény-értékeinek kiszámítása.

V. Valószínűség, statisztika

Valószínűségi kísérletek, a valószínűség becslése, kiszámítása egyszerű esetekben. A valószínűség szemléletes fogalma, kiszámítása konkrét esetekben
A logikai szita formula és alkalmazásai. Véges halmaz részhalmazainak száma.
Leszámolási eljárások. A Pascal háromszög és tulajdonságai. A binomiális tétel. A fák felhasználása leszámolási feladatokban

11. B osztály

I. Sorozatok határértéke

- Számhalmazok
- Korlátos számhalmaz alsó és felső határa
- Sorozatok tulajdonságai
- Monoton sorozatok
- Konvergenciát előkészítő feladatok
- Sorozatok konvergenciája
- Divergens sorozatok
- Műveletek konvergens sorozatokkal
- Monoton korlátos sorozat
- Az e szám, mint határérték
- Rendőrelv
- Nevezetes sorozatok
- Cantor-axiómája
- Bolzano-Weierstrass tétel
- A kör kerülete
- A kör területe
- Végtelen tizedes törtek
- Valós kitevőjű hatvány

II. Folytonos függvények, függvények határértéke

- Függvények folytonossága
- Művelet folytonos függvényekkel
- Intervallumon folytonos függvények
- A határérték fogalmának bevezetése
- Pontban vett határérték

- Végtelenben vett határérték
- Monoton függvények határértéke

III. Differenciálható függvények

- A differenciálhányados
- Műveletek differenciálható függvények
- Trigonometrikus függvények deriválása
- Az n -edik gyök függvény
- Az exponenciális függvény
- A logaritmus függvény
- Összetett függvény
- Inverz függvény
- Rolle-tétel
- Lagrange-tétel
- A különbségi hányados és a monotonitás vizsgálata
- A középérték tétel következményei
- Konvex és konkáv függvények
- Függvényvizsgálat

IV. Koordinátageometria

- Vektor hossza, két pont távolsága
- Osztópont koordinátái általánosan. A háromszög súlypontjának koordinátái
- Az egyenes egyenletei
- Egyenesek párhuzamosságának feltételei. Két egyenes merőlegességének feltételei
- Két egyenes metszéspontjának meghatározása
- Két egyenes hajlásszögének meghatározása
- Pont és egyenes távolsága
- Két egyenes szögfelezőjének meghatározása
- Adott ponton átmenő, adott normálvektorú sík egyenlete
- Egyenes és sík metszéspontja
- Síkok metszésvonala
- Kör egyenlete. A kör és a kétismeretlenes másodfokú egyenlet
- A kör és egyenes
- A kör érintője. Körök kölcsönös helyzete. Körök közös érintői
- Gömb egyenlete. Gömb és érintő egyenes, érintő sík
- Parabola egyenletei. A parabola és a másodfokú függvény. Parabolák hasonlósága
- Ellipszis egyenlete
- Hiperbola egyenlete. Hiperbola aszimptotái

V. Gondolkodási módszerek

- Gráfelméleti alapfogalmak, alkalmazásuk. Feladatok megoldása gráfokkal. Speciális gráfok és részgráfok.
- Állítások és logikai értékük. Logikai műveletek. Ekvivalencia, implikáció. A halmazelméleti és logikai ismeretek kapcsolata, rendszerezése.
- Kijelentések formalizálása. Helyes következtetési szabály definíciója. Kvantorok és alkalmazásuk állítások formalizálására.
- Kétváltozós relációk és tulajdonságaik. Ekvivalencia- és rendezési relációk.

VI. Lineáris algebra

- Sor és oszlopvektorok, mátrixok. Vektorok és mátrixok összeadása, számmal való szorzása. Lineáris kombináció, lineáris függőség, függetlenség

VII. Komplex számok

- A komplex számok ábrázolása. Abszolút érték. Konjugált Trigonometrikus alak. Műveletek. Moivre- tétel. Egységgyökök

VIII. Trigonometrikus egyenletek

- Trigonometrikus egyenletek megoldása a függvények tulajdonságai, egyszerűbb összefüggései és az addíciós tételek alkalmazásával

IX. Valószínűségszámítás, statisztika

- Egyszerű valószínűség-számítási problémák. Néhány konkrét eloszlás vizsgálata. Műveletek eseményekkel konkrét valószínűségszámítási példák esetén (“és”, “vagy”, “nem”)
- Relatív gyakoriság.
- A valószínűség klasszikus modellje. Feltételes valószínűség. Függetlenség. Teljes valószínűség tétele; Bayes-tétel. Valószínűségi változó. Binomiális és hipergeometrikus eloszlás. Várható érték és tulajdonságai. Szórás. Statisztikai mintavétel a gyakorlati életben, alapfogalmak, diagramok. Kvartilisek, box-plot diagram

12. B osztály

I. Gondolkodási módszerek

- Euler tétele gráfokra, poliéderekre. Bizonyítási módszerek
- Lineáris algebra
- Lineáris vektortér; vektortér bázisa, dimenziója. Lineáris egyenletrendszerek; a lineáris programozás elemei

II. Geometria, mérés

- Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge. A síkra merőleges egyenes tételének ismerete. Egyszerű poliéderek
- A terület- és kerületszámítással kapcsolatos ismeretek összefoglalása. A poliéderek felszíne, térfogata. A hengerverszerű testek, a henger felszíne és térfogata. Kúpszerű testek. A kúpszerű testek felszíne és térfogata. A csonkagúla, csonkakúp térfogata, felszíne. A gömb felszíne, térfogata

III. Valószínűség, statisztika

- Statisztikai és mintavételi adatok vizsgálata (közvélemény-kutatás, minőség ellenőrzés).
- A valószínűség meghatározása geometriai mérték segítségével

IV. Az analízis elemei

- Adott felosztáshoz tartozó alsó és felső összeg fogalma. A határozott integrál fogalma, tulajdonságai. Az integrál, mint a felső határ függvénye. Primitív függvény fogalma. A

Newton- Leibniz tétel. Integrálási szabályok. Az integrálszámítás alkalmazásai: terület-, felszín- és térfogatszámítás.

V. Ismétlés

- Számelméleti összefoglalás. A valós számok és részhalmazai. A műveletek értelmezése, műveleti tulajdonságok. Közelítő értékek
- Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok.
- Az egyenletmegoldás módszerei. Az alaphalmaz szerepe. Egyenlőtlenségek. Egyenlet-, illetve egyenlőtlenségrendszerek.
- Másodfokú kifejezések. Másodfokú egyenletek, Viete formulák.
- Első- és másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség. Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek. Exponenciális, logaritmikus, trigonometrikus egyenletek és azonosságok. Az egyenletmegoldás módszerei. Az alaphalmaz szerepe. Egyszerű kétismeretlenes elsőfokú és másodfokú egyenletrendszer. Szöveges feladatok
- Geometriai alapfogalmak, ponthalmazok. Egybevágósági és hasonlósági transzformációk áttekintése. Háromszögekre, négyszögekre és a körre vonatkozó tanult tételek és alkalmazásaik.
- Vektorok, vektorok koordinátái. Vektorműveletek, műveleti tulajdonságok, alkalmazások.
Derékszögű koordináta-rendszer. Egyenes és kör egyenlete.
Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásaik.

Adathalmazok jellemzői: számtani közép, mértani közép, súlyozott közép, medián, módusz, szórás. Statisztikai mintavétel a gyakorlati életben, alapfogalmak, diagramok
Kvartilisek, box-plot diagramok

- Gyakoriság, relatív gyakoriság. A klasszikus valószínűségi modell.
- Az alapfüggvények ábrázolása. Függvény-transzformációk. Függvényvizsgálat függvényábrák segítségével. A függvényekről tanultak áttekintése, rendszerezése.
 - Az alapfüggvények ábrázolása. Függvénytranszformációk. $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$. Függvényvizsgálat függvényábrák segítségével.
 - Geometriai alapfogalmak, ponthalmazok.
 - A geometriai transzformációk áttekintése.
Háromszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásaik. Négyszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásaik. Körre vonatkozó tételek és alkalmazásaik.
 - Vektorok, vektorok koordinátái. Vektorműveletek, műveleti tulajdonságok, alkalmazások.
Derékszögű koordináta-rendszer. Alakzatok egyenlete.
Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásaik

Emelt szintű digitális kultúra (B osztályok)

9. B osztály

I. Kombinatorika, halmazok

- Összeszámlálási feladatok
- Halmazok, műveletek halmazokkal. Halmazok elemszáma, logikai szita
- Számegyenes, intervallumok
- Hatványozás egész kitevőkre. A hatványozás azonosságai
- Számok normálalakja

II. Algebra és számelmélet

- Betűk használata a matematikában
- Hatványozás egész kitevőkre. A hatványozás azonosságai
- Számok normálalakja
- Egész kifejezések (polinomok)
- Nevezetes szorzatok
- A szorzattá alakítás módszerei. Kiemelés, nevezetes azonosságok alkalmazása
- Műveletek algebrai törtekkel
- Oszthatóság. Az oszthatóság tulajdonságai
- Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös
- Számrendszerek

III. Függvények

- A derékszögű koordináta-rendszer, pont-halmazok
- Lineáris függvények
- Az abszolútérték-függvény
- A másodfokú függvény
- A négyzetgyök-függvény
- Elsőfokú törtfüggvények
- Az egészrész-, a törtrész- és az előjelfüggvény
- További példák függvényekre
- A függvénytranszformációk rendszerezése

IV. Háromszögek, négyszögek, sokszögek

- Pontok, egyenesek, síkok és ezek kölcsönös helyzete
- Néhány alapvető geometriai fogalom
- A háromszögekről. Belső és külső szögek összege, háromszög-egyenlőtlenség, összefüggés a háromszög szögei és oldalai között
- Összefüggés a derékszögű háromszög oldalai között. A Pitagorasz-tétel és megfordítása
- A négyszögek
- A sokszögek. Átlók száma, belső és külső szögeinek összege
- Nevezetes pont-halmazok síkban és térben
- A háromszög beírt és körülírt köre– Tételek bizonyítása IS
- Thalesz tétele és alkalmazása– Tétel bizonyítása IS

V. Egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

- Az egyenlet, azonosság fogalma
- Egyenletek értelmezési tartományának és értékészletének vizsgálata
- Egyenlet megoldása szorzattá alakítással. A mérlegelv
- Egyenlőtlenségek
- Abszolútértéket tartalmazó egyenletek, egyenlőtlenségek
- Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszerek
- Szöveges feladatok

VI. Egybevágósági transzformációk

- A geometriai transzformáció
- Tengelyes tükrözés a síkban és tulajdonságai, tengelyesen szimmetrikus alakzatok

- Középpontos tükrözés a síkban és tulajdonságai, középpontosan szimmetrikus alakzatok
- Paralelogramma tulajdonságai
- Háromszög magasságvonala, súlyvonala
- Pont körüli forgatás a síkban és tulajdonságai, forgásszimmetrikus alakzatok
- Ívhossz, körcikk területe, ívmérték
- Párhuzamos eltolás és tulajdonságai
- Vektorok, műveletek vektorokkal
- Alakzatok egybevágósága

VII. Statisztika

- Az adatok ábrázolása, jellemzése. Diagramok– sodrófa-diagram (boksplot)
- A módusz, az átlag és a medián– terjedelm kvartilisok, szórás és szórás számolása
Alkalmazások

10. B osztály

I. Egyenletek

- Elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség, abszolútértékes egyenlet
- Törtes egyenlet, egyenlőtlenség
- Szöveges feladatok
- Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer

II. A gyökvonás

- Racionális és irracionális számok ($\sqrt{2}$ irracionális szám)
- Négyzetgyök fogalma, azonosságai
- Bevitel gyökjel alá, kiemelés gyökjel alól
- A nevező gyöktelenítése
- Számok n-edik gyöke
- Az n-edik gyök azonosságai
- Műveletek n-edik gyökkel
- Gyökfüggvény

III. Algebrai azonosságok, másodfokú egyenletek

- „Másodfokú” nevezetes azonosságok. „Harmadfokú” nevezetes azonosságok
- Másodfokú egyenlet megoldóképlete
- Gyöktényezős alak
- Másodfokúra visszavezethető egyenletek (magasabb fokszámú, törtes)
- Szöveges feladatok
- Másodfokú egyenlet grafikus megoldása
- Szélsőérték feladatok
- Másodfokú egyenlőtlenségek. Másodfokú egyenletrendszerek
- Gyökös egyenletek
- Számítani- és mértani közép

IV. Egybevágósági transzformációk, körrel kapcsolatos fogalmak

- Geometria transzformáció fogalma, példák geometriai transzformációkra
- Tengelyes tükrözés

- Középpontos tükrözés
- Pont körüli forgatás
- Eltolás, vektor fogalma, műveletek vektorokkal
- Alakzatok egybevágósága
- Szerkesztési feladatok
- A kör és részei. Ívhossz, körcikk területe, ívmérték
- Középponti és kerületi szögek. Látószögekörív
- Érintő- és húrnégyszög

V. Hasonlóság és alkalmazásai

- Középpontos hasonlóság. Hasonlósági transzformáció
- Alakzatok hasonlósága. Síkidomok, testek hasonlósága
- Párhuzamos szelők tétele
- Szögfelezőtétel
- Magasságtétel. Befogótétel

VI. Hegyesszögek szögfüggvényei

- Hegyesszögek szögfüggvényei
- Összefüggések a szögfüggvények között
- Nevezetes szögek szögfüggvényei
- Sokszögekkel kapcsolatos feladatok
- Körrel kapcsolatos feladatok
- Síkbeli és térbeli számítások szögfüggvények segítségével

VII. Forgásszögek szögfüggvényei

- Forgásszögek fogalma. Forgásszögek sinusa, cosinusa
- Sinus, cosinus függvény
- Forgásszögek tangense, cotangense
- Tangens cotangens függvény
- Egyszerű trigonometrikus egyenletek
- Háromszög területe, síkidomok területe
- Trigonometrikus azonosságok kiterjesztése

VIII. Statisztika

- Statisztikai alapfogalmak ismételése
- Diagramok, közepek
- Statisztikai adatok elemzése

IX. Valószínűség-számítás

- Esemény fogalma
- Eseménytér (elemi-, összetett-, biztos-, lehetetlen esemény)
- Műveletek eseményekkel
- Valószínűségi kísérlet: gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség
- Valószínűség kiszámítása kombinatorikus úton

Emelt órászámú idegen nyelvi képzés (A osztályok)

9. A osztály

I. Kombinatorika, halmazok

- Összeszámlálási feladatok
- Halmazok, műveletek halmazokkal
- Halmazok elemszáma, logikai szita
- Számegyenes, intervallumok
- Hatványozás egész kitevőkre. A hatványozás azonosságai
- Számok normálalakja

II. Algebra és számelmélet

- Betűk használata a matematikában
- Hatványozás egész kitevőkre. A hatványozás azonosságai
- Számok normálalakja
- Egész kifejezések (polinomok)
- Nevezetes szorzatok
- A szorzattá alakítás módszerei. Kiemelés, nevezetes azonosságok alkalmazása
- Műveletek algebrai törtekkel
- Oszthatóság. Az oszthatóság tulajdonságai
- Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös
- Számrendszerek

III. Függvények

- A derékszögű koordinátarendszer, pont-halmazok
- Lineáris függvények
- Az abszolútérték-függvény
- A másodfokú függvény
- A négyzetgyökfüggvény
- Elsőfokú törtfüggvények
- További példák függvényekre
- A függvénytranszformációk rendszerezése

IV. Háromszögek, négyszögek, sokszögek

- Pontok, egyenesek, síkok és ezek kölcsönös helyzete
- Néhány alapvető geometriai fogalom
- A háromszögekről. Belső és külső szögek összege, háromszög-egyenlőtlenség, összefüggés a háromszög szögei és oldalai között
- Összefüggés a derékszögű háromszög oldalai között. A Pitagorasz-tétel és megfordítása-Tétel bizonyítása IS
- A négyszögek
- A sokszögek. Átlók száma, belső és külső szögeinek összege
- Nevezetes pont-halmazok síkban és térben
- A háromszög beírt és körülírt köre – Tételek bizonyítása IS
- Thalesz tétele és alkalmazása – Tétel bizonyítása IS

V. Egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

- Az egyenlet, azonosság fogalma
- Egyenletek értelmezési tartományának és értékészletének vizsgálata
- Egyenlet megoldása szorzattá alakítással
- A mérlegelv
- Egyenlőtlenségek
- Abszolútértéket tartalmazó egyenletek, egyenlőtlenségek
- Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszerek
- Szöveges feladatok

VI. Egybevágósági transzformációk

- A geometriai transzformáció
- Tengelyes tükrözés a síkban és tulajdonságai, tengelyesen szimmetrikus alakzatok
- Középpontos tükrözés a síkban és tulajdonságai, középpontosan szimmetrikus alakzatok
- Paralelogramma tulajdonságai
- Háromszög magasságvonala, súlyvonala
- Pont körüli forgatás a síkban és tulajdonságai, forgásszimmetrikus alakzatok
- Ívhossz, körcikk területe, ívmérték
- Párhuzamos eltolás és tulajdonságai
- Vektorok, műveletek vektorokkal
- Alakzatok egybevágósága

VII. Statisztika

- Az adatok ábrázolása, jellemzése. Diagramok – sodrófa-diagram (boks-plot)
- A módusz, az átlag és a medián – terjedelem kvartikisek, szórás és szórás számolása
- Alkalmazások

10. A osztály

I. Egyenletek

- Elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség, abszolútértékes egyenlet
- Törtös egyenlet, egyenlőtlenség
- Szöveges feladatok
- Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer

II. A gyökvonás

- Racionális és irracionális számok ($\sqrt{2}$ irracionális szám)
- Négyzetgyök fogalma, azonosságai
- Bevitel gyökjel alá, kiemelés gyökjel alól
- A nevező gyöktelenítése
- Számok n-edik gyöke
- Négyzetgyökfüggvény

III. Algebrai azonosságok, másodfokú egyenletek

- „Másodfokú” nevezetes azonosságok
- Másodfokú egyenlet megoldóképlete
- Gyöktényezős alak

- Másodfokúra visszavezethető egyenletek (magasabb fokszámú, törtes)
- Szöveges feladatok
- Másodfokú egyenlet grafikus megoldása
- Szélsőérték feladatok
- Másodfokú egyenlőtlenségek
- Gyökös egyenletek

IV. Egybevágósági transzformációk, körrel kapcsolatos fogalmak

- Geometria transzformáció fogalma, példák geometriai transzformációkra
- Tengelyes tükrözés
- Középpontos tükrözés
- Pont körüli forgatás
- Eltolás, vektor fogalma, műveletek vektorokkal
- Alakzatok egybevágósága
- Szerkesztési feladatok
- A kör és részei
- Ívhossz, körcikk területe, ívmérték
- Középponti és kerületi szögek
- Látókör
- Érintő- és húrnégyszög

V. Hasonlóság és alkalmazásai

- Középpontos hasonlóság
- Hasonlósági transzformáció
- Alakzatok hasonlósága
- Síkidomok, testek hasonlósága

VI. Hegyesszögek szögfüggvényei

- Hegyesszögek szögfüggvényei
- Összefüggések a szögfüggvények között
- Nevezetes szögek szögfüggvényei
- Sokszögekkel kapcsolatos feladatok
- Körrel kapcsolatos feladatok
- Síkbeli és térbeli számítások szögfüggvények segítségével

VII. Valószínűség-számítás

- Esemény fogalma
- Eseménytér (elemi-, összetett-, biztos-, lehetetlen esemény)
- Műveletek eseményekkel
- Valószínűségi kísérlet: gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség
- Valószínűség kiszámítása kombinatorikus úton

Középszint

11. A és B osztály (Középszint)

I. Hatványfogalom általánosítása

- Négyzetgyök és az n-ik gyök fogalma, azonosságai, törtkitevőjű hatványok
- Irracionális kitevőjű hatvány; az exponenciális függvény
- Exponenciális folyamatokkal kapcsolatos problémák modellezése és megoldása
- Exponenciális egyenletek

II. Logaritmus

- A logaritmus fogalma, áttérés új alapú logaritmusra
- Tetszőleges alapú logaritmus értékének számolása 10-es alapú logaritmus segítségével
- Logaritmusos kifejezések megoldása

III. Vektorok, trigonometria

- Vektorok, műveletek vektorokkal
- Vektor koordinátái, műveletek koordinátákkal adott vektorokkal
- Hegyesszögek szögfüggvényei
- Háromszög adatainak meghatározása
- Összefüggések a derékszögű háromszögben
- Síkbeli és térbeli számítások
- A szinusztétel
- A koszinusztétel
- Trigonometrikus egyenletek (I.-II. síknegyed)

IV. Koordinátageometria

- Két pont távolsága.
- Helyvektorok
- Harmadolópon koordinátái
- Az egyenest meghatározó adatok a koordináta-rendszerben
- Az egyenes egyenletének meredekséggel felírt alakja
- Az egyenes egyenletének felírása különböző adatok esetén
- Két egyenes metszéspontja, pontok távolsága, szakasz hossza
- A kör egyenlete

V. Kombinatorika, valószínűség számítás

- Szükséges, elégséges, szükséges és elégséges feltétel
- Permutáció, variáció, ismétlés nélküli kombináció
- Binomiális együtthatók, Pascal-háromszög
- Esemény, eseménytér, elemi esemény, események összege, szorzata komplementer esemény, kizáró s független események
- A klasszikus valószínűségi modell
- Relatív gyakoriság
- Geometriai valószínűség
- Visszatevéses és visszatevés nélküli mintavétel
- Várható érték

- Átlag, kvartilisek, medián, módusz, terjedelem, szórás
- Diagrammok: oszlop, kör, box-plot
- Gráfok – pontok, élek, foksám és összefüggései
- Teljes gráf

12. A és B osztály (Középszint)

I. Sorozatok

A sorozat fogalma.

Számtani és mértani sorozat, az n . tag explicit felírása, az első n elem összege zárt formulával.

Kamatok kamat-számítás.

Törlesztőrészlet és gyűjtőjáradék számítás

II. Geometria, mérés

Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge.

A terület- és kerületszámítással kapcsolatos ismeretek

A tanult poliéderek felszíne, térfogata; téglalap, egyenes hasáb, ferde hasáb felszíne és térfogata.

A forgáshenger és a forgáskúp felszíne és térfogata.

A csonkakúp, a csonkakúp, a gömb térfogata, felszíne. (Cavalieri-elv)

III. Valószínűség, statisztika

Kombinatorikai ismétlés, lehetőségek összeszámlálása, permutációk, variációk, kombinációk (ismétlés, felidézés)

A klasszikus valószínűségi modell

Binomiális eloszlás

Adatkezelésnél osztályba sorolás.

Terjedelem.

Adathalmazok jellemzői: számtani közép, mértani közép, súlyozott közép, medián, módusz, szórás.

Gyakoriság, relatív gyakoriság.

Ismétlés

Gondolkodási módszerek

Ekvivalencia, implikáció.

A halmazelméleti és logikai ismeretek kapcsolata, rendszerezése.

A megismert bizonyítási módszerek összefoglalása.

A kombinatorikai és gráfokkal kapcsolatos ismeretek áttekintése.

Számtan, algebra

Számhalmazok

A valós számok és részhalmazai.

A műveletek értelmezése, műveleti tulajdonságok.

Közelítő értékek

Egyenletek

Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok.

Első- és másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség.

Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek.

Egyszerű exponenciális, logaritmikus, trigonometrikus egyenletek és azonosságok.

Az egyenletmegoldás módszerei.
Az alaphalmaz szerepe.
Egyszerű kétismeretlenes elsőfokú és másodfokú egyenletrendszer.
Szöveges feladatok.

Függvények, sorozatok

A függvényekről tanultak áttekintése, rendszerezése.
Az alapfüggvények ábrázolása.
Függvény-transzformációk.
Függvényvizsgálat függvényábrák segítségével.

Geometria

Geometriai alapfogalmak, ponthalmazok.
Egybevágósági és hasonlósági transzformációk áttekintése.
Háromszögekre, négyszögekre és a körre vonatkozó tanult tételek és alkalmazásaik.
Vektorok, vektorok koordinátái.
Vektorműveletek, műveleti tulajdonságok, alkalmazások. Derékszögű koordináta-rendszer.
Egyenes és kör egyenlete.
Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásaik

Emelt szintű érettségire felkészítő fakultáció

11. A és B osztály (Emelt szint)

I. Kombinatorika, gráfok

Permutációk, variációk, kombinációk. Egyszerű sorbarendezési és kiválasztási feladatok
Binomiális együtthatók. Pascal háromszög
Gráfelméleti alapfogalmak, alkalmazásuk
Teljes indukció

II. Vektorok, trigonometria

- Vektorok, műveletek vektorokkal, a vektorfelbontás tétele
- Vektor koordinátái, műveletek koordinátákkal adott vektorokkal
- Két vektor skaláris szorzata
- Skaláris szorzat a koordináta-rendszerben
- A szinusztétel
- A koszinusztétel
- Távolság, szög, terület meghatározása
- Trigonometrikus függvények ábrázolása
- Trigonometrikus tételek és összefüggések
- Trigonometrikus egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

III. Hatvány, gyök, logaritmus

A hatványozás kiterjesztése pozitív alap esetén racionális kitevőkre.

A hatványozás azonosságai és alkalmazásuk.

A logaritmus értelmezése.

A logaritmus azonosságai. A definíciókon és a megismert azonosságokon alapuló exponenciális, logaritmikus egyenletek.

A 2^x , a 10^x függvény, az exponenciális függvény vizsgálata, exponenciális folyamatok a természetben. A logaritmus függvény, mint az exponenciális függvény inverze.

A tanult függvények tulajdonságai (értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték, monotonitás, periodicitás, paritás).

Függvény-transzformációk: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$

IV. Analízis

A sorozat fogalma. Számítani és mértani sorozat, az n . tag, az első n elem összege.

Kamatoskamat-számítás

Konvergens és divergens sorozatok. Monoton, korlátos sorozatok

Nevezetes sorozatok határértéke

A határérték és a műveletek. a “rendőrszabály”. Az $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ sorozat, az e szám

Végtelen mértani sor

V. Koordinátageometria

Helyvektor. Műveletek koordinátákkal adott vektorokkal. Szakasz felezőpontja, harmadolópontja. A háromszög súlypontja.

Két pont távolsága, szakasz hossza.

Az irányvektor, a normálvektor, az iránytangens fogalma, ezek kapcsolata. Az egyenes egyenlete.

Két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének feltétele, két egyenes metszéspontja.
Kör egyenlete.
Kör és egyenes kölcsönös helyzete. A kör érintője.
Kúpszeletek egyenletei

VI. Valószínűségszámítás

Egyszerű valószínűség-számítási problémák
Eseményekkel végzett műveletek egyszerű, konkrét feladatokban. Relatív gyakoriság.
A binomiális eloszlás (visszatevéses mintavétel).
Hipergeometriai eloszlás
Statisztikai mintavétel a gyakorlati életben, alapfogalmak, diagramok
Kvartilisek, box-plot diagram

12. A és B osztály (Emelt szint)

I. Logika

Ekvivalencia, implikáció.
A halmazelméleti és logikai ismeretek kapcsolata, rendszerezése.
Bizonyítási módszerek.

II. Analízis

A függvény határértéke és folytonossága. Műveletek. Zárt intervallumon folytonos függvények alaptulajdonságai.
A differenciálhányados fogalma, differenciálási szabályok (polinomfüggvények, racionális törtfüggvények, hatványfüggvények, logaritmusfüggvények, trigonometrikus függvények, összetett függvények deriváltja).
Függvényvizsgálat, szélsőérték-feladatok, görbe érintője.
Adott felosztáshoz tartozó alsó és felső összeg fogalma. A határozott integrál fogalma, tulajdonságai. Az integrál, mint a felső határ függvénye.
Primitív függvény fogalma. A Newton- Leibniz tétel. Integrálási szabályok.
Az integrálszámítás alkalmazásai: terület-, felszín- és térfogatszámítás.
Adott felosztáshoz tartozó alsó és felső összeg fogalma. A határozott integrál fogalma, tulajdonságai. Az integrál, mint a felső határ függvénye.
Primitív függvény fogalma. A Newton- Leibniz tétel. Integrálási szabályok.
Az integrálszámítás alkalmazásai: terület-, felszín- és térfogatszámítás.

III. Geometria, mérés

Térelemek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge.
A terület- és kerületszámítással kapcsolatos ismeretek összefoglalása.
A tanult poliéderek felszíne, térfogata.
A forgáshenger és a forgáskúp felszíne és térfogata.
A csonkakúp, a csonkakúp, a gömb térfogata, felszíne.

IV. Valószínűség, statisztika

Adatkezelésnél osztályba sorolás. Terjedelem.
Eloszlások, feltételes valószínűség, függetlenség, teljes valószínűség tétele. Valószínűségi változók, várható érték, szórás.

V. Ismétlés

Számelméleti összefoglalás. A valós számok és részhalmazai. A műveletek értelmezése, műveleti tulajdonságok. Közelítő értékek

Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok.

Első- és másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség. Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek.

Egyszerű exponenciális, logaritmikus, trigonometrikus egyenletek és azonosságok. Az egyenletmegoldás módszerei. Az alaphalmaz szerepe. Egyszerű kétismeretlenes elsőfokú és másodfokú egyenletrendszer. Szöveges feladatok

Az alapfüggvények ábrázolása. Függvény-transzformációk. Függvényvizsgálat függvényábrák segítségével

Geometriai alapfogalmak, ponthalmazok. Egybevágósági és hasonlósági transzformációk áttekintése. Háromszögekre, négyszögekre és a körre vonatkozó tanult tételek és alkalmazásaik.

Vektorok, vektorok koordinátái. Vektorműveletek, műveleti tulajdonságok, alkalmazások. Derékszögű koordináta-rendszer. Egyenes és kör egyenlete.

Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásaik.

Athalmazok jellemzői: számtani közép, mértani közép, súlyozott közép, medián, módusz, szórás. Gyakoriság, relatív gyakoriság.

A klasszikus valószínűségi modell.

HAT ÉVFOLYAMOS GIMNÁZIUMI KÉPZÉS

7. C és D osztály

I. Gondolkodási módszerek

Az “és”, “vagy”, “ha”, „akkor”, “nem”, “van olyan”, “minden” kifejezések jelentése. Egyszerű („minden”, „van olyan” típusú) állítások igazolása, cáfolata konkrét példák kapcsán.

Példák konkrét halmazokra: részhalmaz, kiegészítő halmaz, unió, metszet. Változatos kombinatorikai feladatok megoldása különféle módszerekkel. Sorbarendezés, kiválasztás néhány elem esetén

II. Számтан, algebra

Műveletek a racionális számok körében (rendszerzés).

A hatványozás fogalma pozitív egész kitevőre.

A hatványozás azonosságai konkrét példákon.

Normálalak

Arány, aránypár, arányos osztás gyakorlati esetekben.

Százalékszámítási és egyszerű kamatszámítási feladatok.

Prímszám, prímtényező felbontás.

Két szám legnagyobb közös osztója, legkisebb közös többszöröse.

Egyszerű oszthatósági szabályok (3-mal, 9-cel, 8-cal, 125-tel, 6-tal).

Egyszerű algebrai egész kifejezések, helyettesítési értékük

Egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása következtetéssel, mérlegelvével.

Szöveges feladatok megoldása.

III. Geometria

Mértékegységek átváltása konkrét gyakorlati példák kapcsán a kibővült számkörben.

Háromszögek magasságvonala, területe.

Paralelogramma, trapéz, deltoid tulajdonságai, kerülete, területe.

Kör kerülete, területe.

Szögpárok (egyállású szögek, váltószögek, kiegészítő szögek).

Középpontos tükrözés.

Középpontosan szimmetrikus alakzatok a síkban.

Szabályos sokszögek.

Nevezetes szögek szerkesztése.

Háromszög szerkesztése alapesetekben.

A háromszög egybevágósági esetei.

A háromszög belső és külső szögeinek összege.

A négyszögek belső szögeinek összege.

Három- és négyszögalapú egyenes hasábok, forgáshenger hálójá, tulajdonságai, felszíne, térfogata.

IV. Összefüggések, függvények, sorozatok

Két halmaz közötti hozzárendelések megjelenítése konkrét esetekben.

Egyértelmű hozzárendelések ábrázolása a derékszögű koordinátarendszerben.

Lineáris függvények.

Példák nem lineáris függvényekre (pl.: $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto x^2$, $x \mapsto |x|$ függvény).

Sorozatok vizsgálata (számtani sorozat, mértani sorozat)

V. Valószínűség, statisztika

Valószínűségi kísérletek egyszerű konkrét példák esetében.

Gyakoriság, relatív gyakoriság fogalma, tulajdonságai.

Adatok gyűjtése, rendszerezése, adatsokaság szemléltetése, grafikonok készítése.

8. C és D osztály

I. Síkgeometria

A háromszögek

A háromszögek egybevágósága, köré írt kör, háromszögbe írható kör

A háromszög magasságvonalai

A háromszög súlyvonalai

A háromszög szögeivel kapcsolatos összefüggések

Sokszögek

A háromszögek területe

A négyszögek területe

A kör kerülete, területe

II. Algebra

A hatványozás azonosságai

Kéttagú kifejezések szorzása

Nevezetes azonosságok: $[(a \pm b)^2, a^2 - b^2]$

Szorzáttá alakítás, kiemelés

Algebrai törtkifejezések (értelmezési tartomány vizsgálat bevezetése, helyettesítési érték számolásával, közös nevező keresése)

Algebrai törtkifejezések: egyszerűsítés

Elsőfokúra visszavezethető egyenletek

Szöveges feladat megoldása

III. Halmazok, logika, kombinatorika

Halmazok, logikai feladatok, halmazműveletek

Egyszerű kombinatorikai feladatok változatos módszerekkel (fadiagram, útdiagram, táblázatok)

Kombinatorika, összegzési feladatok, kiválasztási feladatok

IV. Pitagorasz -tétele

A négyzetgyök fogalma, irracionális valós számok

A Pitagorasz-tétel, Pitagorasz-tétel alkalmazása

Terület- és kerületszámítási feladatok

Térgeometria

Egyenesek, síkok a térben

Testek a térben

A henger és a hasáb

A hasáb hálói és felszíne

A henger hálója és felszíne.

A hasáb és henger térfogata, felszíne

Testek nézetei

Csúcsok, élek, lapok
Testhálók
Gúla, kúp térfogata, felszíne

V. Valószínűségszámítás, statisztika

Adatok elemzése
A módusz, medián és a gyakoriság
A valószínűség becslése
Adatok gyűjtése, rendszerezése
Adatok elemzése
A valószínűség kiszámítása

VI. Geometria

Vektor, műveletek vektorokkal
Az eltolás
Az egybevágósági transzformációk rendszerezése
Szerkesztési feladatok
A középpontos hasonlóság
Háromszögek hasonlósága

VII. Függvények, sorozatok

Elsőfokú, másodfokú függvények
Az abszolút érték függvény, a törtfüggvény, négyzetgyök függvény
Függvények tulajdonságai
Egyszerű függvény transzformációk
Egyenletek grafikus megoldása
Egyenlőtlenségek grafikus megoldása
A számtani sorozat
A számtani sorozat tagjainak összege
A mértani sorozat

9. C és D osztály

I. Kombinatorika, halmazok

- Összeszámlálási feladatok
- Halmazok, műveletek halmazokkal
- Halmazok elemszáma, logikai szita
- Számegyenes, intervallumok
- Hatványozás egész kitevőkre. A hatványozás azonosságai
- Számok normálalakja

II. Algebra és számelmélet

- Betűk használata a matematikába
- Egész kifejezések (polinomok)
- Nevezetes szorzatok
- A szorzattá alakítás módszerei. Kiemelés, nevezetes azonosságok alkalmazása
- Műveletek algebrai törtekkel
- Oszthatóság. Az oszthatóság tulajdonságai

- Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös
- Számrendszerek

III. Függvények

- A derékszögű koordináta-rendszer, pontthalmazok
- Lineáris függvények
- Az abszolútérték-függvény
- A másodfokú függvény
- A négyzetgyökfüggvény
- Elsőfokú törtfüggvények
- Az egészrész-, a törtrész- és az előjelfüggvény
- További példák függvényekre
- A függvénytranszformációk rendszerezése

IV. Háromszögek, négyszögek, sokszögek

- Pontok, egyenesek, síkok és ezek kölcsönös helyzete
- Néhány alapvető geometriai fogalom
- A háromszögekről. Belső és külső szögek összege, háromszög-egyenlőtlenség, összefüggés a háromszög szögei és oldalai között
- Összefüggés a derékszögű háromszög oldalai között. A Pitagorasz-tétel és megfordítása
- A négyszögek
- A sokszögek. Átlók száma, belső és külső szögeinek összege
- Nevezetes pontthalmazok síkban és térben
- A háromszög beírt és körülírt köre
- Thalesz tétele és alkalmazása

V. Egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

- Az egyenlet, azonosság fogalma
- Egyenletek értelmezési tartományának és értékészletének vizsgálata
- Egyenlet megoldása szorzattá alakítással
- A mérlegelv
- Egyenlőtlenségek
- Abszolútértéket tartalmazó egyenletek, egyenlőtlenségek
- Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszerek
- Szöveges feladatok

VI. Egybevágósági transzformációk

- A geometriai transzformáció
- Tengelyes tükrözés a síkban és tulajdonságai, tengelyesen szimmetrikus alakzatok
- Középpontos tükrözés a síkban és tulajdonságai, középpontosan szimmetrikus alakzatok
- Paralelogramma tulajdonságai
- Háromszög magasságvonala, súlyvonala
- Pont körüli forgatás a síkban és tulajdonságai, forgásszimmetrikus alakzatok
- Ívhossz, körcikk területe, ívmérték
- Párhuzamos eltolás és tulajdonságai
- Vektorok, műveletek vektorokkal
- Alakzatok egybevágósága

10. C és D osztály

I. Másodfokú egyenletek

- Teljes négyzetté egészítés; $x \mapsto ax^2 + bx + c$ képlettel megadott másodfokú függvények ábrázolása és jellemzése
- A megoldóképlet, a diszkrimináns
- Viete-formulák, gyöktényező alak
- Másodfokú és másodfokúra vezető magasabb fokú egyenletek,
- Törtös másodfokú kifejezések egyszerűsítése
- Szimmetrikus együtthatójú másodfokú egyenletek
- Másodfokú egyenlőtlenség
- Függvényvizsgálat
- Szélsőérték feladatok
- Másodfokú egyenletrendszer
- Szöveges feladatok másodfokú egyenletekre

II. A négyzetgyök az n-edik gyök

- A négyzetgyök és azonosságai
- n-edik gyök fogalma, a gyökvonás azonosságai
- A nevező gyöktelenítése
- A gyökkifejezések azonos átalakításai
- Gyökfüggvények
- Függvények és inverzeik
- Egyenletek megoldása

III. Hasonlóság és alkalmazásai

- Párhuzamos szelők tétele és megfordítása
- Párhuzamos szelőszakaszok tétele
- Középpontos hasonlóság
- Hasonlósági transzformációk
- Hasonló alakzatok
- Szögfelező tétel
- Magasságtétel
- Befogótétel
- Tételek távolsága és hajlásszöge
- Hasonló síkidomok területének aránya
- Hasonló testek térfogatának aránya

IV. Hegyesszögek szögfüggvényei és szögfüggvény általánosítása

- Szög mérése, ívmérték
- A hegyesszögek szögfüggvényei
- Pótszögek szögfüggvényei
- Összefüggések hegyesszög szögfüggvényei között
- Nevezetes szögek szögfüggvényei
- A háromszög területe
- Forgásszög szögfüggvényei, ábrázolás, jellemzés
- Trigonometrikus függvények transzformációi

- Szögfüggvényből szög visszakeresése

V. Kerületi és középponti szögekre vonatkozó tételek

- Két kör közös érintőinek szerkesztése
- A kör középponti szöge, a körív hossza, körcikk területe
- Középponti és kerületi szögek tétele
- Látószögekörív
- Húrnégyszögek tétele és megfordítása
- Érintőnéyszögek tétele és megfordítása
- A körhöz húzott érintő- és szelőszakaszok tétele

VI. Valószínűségszámítás, statisztika

- Skatulyaelv
- Logikai szita
- Egyszerű összeszámlálási feladatok (Permutáció, variáció)
- A valószínűség szemléletes fogalma, kiszámítása egyszerűbb esetekben

Középszintű érettségire felkészítő csoport

11. C és D osztály (Középszint)

I. Hatványfogalom általánosítása

- Négyzetgyök és az n-ik gyök fogalma, azonosságai, törtkitevőjű hatványok
- Irracionális kitevőjű hatvány; az exponenciális függvény
- Exponenciális folyamatokkal kapcsolatos problémák modellezése és megoldása
- Exponenciális egyenletek

II. Logaritmus

- A logaritmus fogalma, áttérés új alapú logaritmusra
- Tetszőleges alapú logaritmus értékének számolása 10-es alapú logaritmus segítségével
- Logaritmosos kifejezések megoldása

III. Vektorok, trigonometria

- Vektorok, műveletek vektorokkal
- Vektor koordinátái, műveletek koordinátákkal adott vektorokkal
- Hegyesszögek szögfüggvényei
- Háromszög adatainak meghatározása
- Összefüggések a derékszögű háromszögben
- Síkbeli és térbeli számítások
- A szinusztétel
- A koszinusztétel
- Trigonometrikus egyenletek (I.-II. síknegyed)

IV. Koordinátageometria

- Két pont távolsága.
- Helyvektorok
- Harmadolópon koordinátái

- Az egyenest meghatározó adatok a koordináta-rendszerben
- Az egyenes egyenletének meredekséggel felírt alakja
- Az egyenes egyenletének felírása különböző adatok esetén
- Két egyenes metszéspontja, pontok távolsága, szakasz hossza
- A kör egyenlete

V. Kombinatorika, valószínűségszámítás

- Szükséges, elégséges, szükséges és elégséges feltétel
- Permutáció, variáció, ismétlés nélküli kombináció
- Binomiális együtthatók, Pascal-háromszög
- Esemény, eseménytér, elemi esemény, események összege, szorzata komplementer esemény, kizáró s független események
- A klasszikus valószínűségi modell
- Relatív gyakoriság
- Geometriai valószínűség
- Visszatevéses és visszatevés nélküli mintavétel
- Várható érték
- Átlag, kvartilisek, medián, módusz, terjedelem, szórás
- Diagrammok: oszlop, kör, box-plot
- Gráfok – pontok, élek, fokszám és összefüggései
- Teljes gráf

12. C és D osztály (Középszint)

I. Sorozatok

A sorozat fogalma.

Számtani és mértani sorozat, az n . tag explicit felírása, az első n elem összege zárt formulával.

Kamatokamat-számítás.

Törlesztőrészlet, gyűjtőjáradék

II. Geometria, mérés

Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge.

A terület- és kerületszámítással kapcsolatos ismeretek

A tanult poliéderek felszíne, térfogata; téglalap, egyenes hasáb, ferde hasáb felszíne és térfogata.

A forgáshenger és a forgáskúp felszíne és térfogata.

A csonkagúla, a csonkakúp, a gömb térfogata, felszíne. (Cavalieri-elv)

III. Valószínűség, statisztika

Kombinatorikai ismétlés, lehetőségek összeszámlálása, permutációk, variációk, kombinációk (ismétlés, felidézés)

A klasszikus valószínűségi modell

Adatkezelésnél osztályba sorolás.

Terjedelem.

Adathalmazok jellemzői: számtani közép, mértani közép, súlyozott közép, medián,

módusz, szórás.
Gyakoriság, relatív gyakoriság.

IV. Ismétlés

Gondolkodási módszerek

Ekvivalencia, implikáció.

A halmazelméleti és logikai ismeretek kapcsolata, rendszerezése.

A megismert bizonyítási módszerek összefoglalása.

A kombinatorikai és gráfokkal kapcsolatos ismeretek áttekintése.

Számтан, algebra

Számhalmazok

A valós számok és részhalmazai.

A műveletek értelmezése, műveleti tulajdonságok.

Közelítő értékek

Egyenletek

Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok.

Első- és másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség.

Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek.

Egyszerű exponenciális, logaritmikus, trigonometrikus egyenletek és azonosságok.

Az egyenletmegoldás módszerei.

Az alaphalmaz szerepe.

Egyszerű kétismeretlenes elsőfokú és másodfokú egyenletrendszer.

Szöveges feladatok.

Függvények, sorozatok

A függvényekről tanultak áttekintése, rendszerezése.

Az alapfüggvények ábrázolása.

Függvény-transzformációk.

Függvényvizsgálat függvényábrák segítségével.

Geometria

Geometriai alapfogalmak, pont-halmazok.

Egybevágósági és hasonlósági transzformációk áttekintése.

Háromszögekre, négyszögekre és a körre vonatkozó tanult tételek és alkalmazásaik.

Vektorok, vektorok koordinátái.

Vektorműveletek, műveleti tulajdonságok, alkalmazások.

Derékszögű koordináta-rendszer.

Egyenes és kör egyenlete.

Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásaik

Emelt szintű érettségire felkészítő fakultáció

11. C és D osztály (Emelt szint)

I. Kombinatorika, gráfok

Permutációk, variációk, kombinációk. Egyszerű sorbarendezési és kiválasztási feladatok

Binomiális együtthatók. Pascal háromszög

Gráfelméleti alapfogalmak, alkalmazásuk

Teljes indukció

II. Vektorok, trigonometria

- Vektorok, műveletek vektorokkal, a vektorfelbontás tétele

- Vektor koordinátái, műveletek koordinátákkal adott vektorokkal
- Két vektor skaláris szorzata
- Skaláris szorzat a koordináta-rendszerben
- A szinusztétel
- A koszinusztétel
- Távolság, szög, terület meghatározása
- Trigonometrikus függvények ábrázolása
- Trigonometrikus tételek és összefüggések
- Trigonometrikus egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

III. Hatvány, gyök, logaritmus

A hatványozás kiterjesztése pozitív alap esetén racionális kitevőkre.

A hatványozás azonosságai és alkalmazásuk.

A logaritmus értelmezése.

A logaritmus azonosságai. A definíciókon és a megismert azonosságokon alapuló exponenciális, logaritmikus egyenletek.

A 2^x , a 10^x függvény, az exponenciális függvény vizsgálata, exponenciális folyamatok a természetben. A logaritmus függvény, mint az exponenciális függvény inverze.

A tanult függvények tulajdonságai (értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték, monotonitás, periodicitás, paritás).

Függvény-transzformációk: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$

IV. Analízis

A sorozat fogalma. Számítási és mértani sorozat, az n . tag, az első n elem összege.

Kamatok számítása

Konvergens és divergens sorozatok. Monoton, korlátos sorozatok

Nevezetes sorozatok határértéke

A határérték és a műveletek. a "rendőrszabály". Az $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ sorozat, az e szám

Végtelen mértani sor

V. Koordinátageometria

Helyvektor. Műveletek koordinátákkal adott vektorokkal. Szakasz felezőpontja, harmadolópontja. A háromszög súlypontja.

Két pont távolsága, szakasz hossza.

Az irányvektor, a normálvektor, az iránytangens fogalma, ezek kapcsolata. Az egyenes egyenlete.

Két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének feltétele, két egyenes metszéspontja.

Kör egyenlete.

Kör és egyenes kölcsönös helyzete. A kör érintője.

Kúpszeletek egyenletei

VI. Valószínűségszámítás

Egyszerű valószínűség-számítási problémák

Eseményekkel végzett műveletek egyszerű, konkrét feladatokban. Relatív gyakoriság.

A binomiális eloszlás (visszatevéses mintavétel).

Hipergeometriai eloszlás

Statisztikai mintavétel a gyakorlati életben, alapfogalmak, diagramok

Kvartilisek, box-plot diagram

12. C és D osztály (Emelt szint)

I. Logika

Ekvivalencia, implikáció.

A halmazelméleti és logikai ismeretek kapcsolata, rendszerezése.

Bizonyítási módszerek.

II. Analízis

A függvény határértéke és folytonossága. Műveletek. Zárt intervallumon folytonos függvények alaptulajdonságai.

A differenciálhányados fogalma, differenciálási szabályok (polinomfüggvények, racionális törtfüggvények, hatványfüggvények, logaritmusfüggvények, trigonometrikus függvények, összetett függvények deriváltja).

Függvényvizsgálat, szélsőérték-feladatok, görbe érintője.

Adott felosztáshoz tartozó alsó és felső összeg fogalma. A határozott integrál fogalma, tulajdonságai. Az integrál, mint a felső határ függvénye.

Primitív függvény fogalma. A Newton- Leibniz tétel. Integrálási szabályok.

Az integrálszámítás alkalmazásai: terület-, felszín- és térfogatszámítás.

III. Geometria, mérés

Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge.

A terület- és kerületszámítással kapcsolatos ismeretek összefoglalása.

A tanult poliéderek felszíne, térfogata.

A forgáshenger és a forgáskúp felszíne és térfogata.

A csonkagúla, a csonkakúp, a gömb térfogata, felszíne.

IV. Valószínűség, statisztika

Adatkezelésnél osztályba sorolás. Terjedelem.

Eloszlások, feltételes valószínűség, függetlenség, teljes valószínűség tétele. Valószínűségi változók, várható érték, szórás.

V. Ismétlés

Számelméleti összefoglalás. A valós számok és részhalmazai. A műveletek értelmezése, műveleti tulajdonságok. Közelítő értékek

Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok.

Első- és másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség. Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek.

Egyszerű exponenciális, logaritmusos, trigonometrikus egyenletek és azonosságok. Az egyenletmegoldás módszerei. Az alaphalmaz szerepe. Egyszerű kétismeretlenes elsőfokú és másodfokú egyenletrendszer. Szöveges feladatok

Az alapfüggvények ábrázolása. Függvény-transzformációk. Függvényvizsgálat függvényábrák segítségével

Geometriai alapfogalmak, ponttámaszok. Egybevágósági és hasonlósági transzformációk áttekintése. Háromszögekre, négyszögekre és a körre vonatkozó tanult tételek és alkalmazásaik.

Vektorok, vektorok koordinátái. Vektorműveletek, műveleti tulajdonságok, alkalmazások.

Derékszögű koordináta-rendszer. Egyenes és kör egyenlete.

Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásaik.

Adathalmazok jellemzői: számtani közép, mértani közép, súlyozott közép, medián, módusz, szórás. Gyakoriság, relatív gyakoriság.
A klasszikus valószínűségi modell.

HATOSZTÁLYOS EMELT ÓRASZÁMÚ MATEMATIKA KÉPZÉS

7. C és D osztály

I. Gondolkodási módszerek

- Az “és”, “vagy”, “ha”, „akkor”, “nem”, “van olyan”, “minden” kifejezések jelentése.
- Egyszerű („minden”, „van olyan” típusú) állítások igazolása, cáfolata konkrét példák kapcsán.
- Példák konkrét halmazokra: részhalmaz, kiegészítő halmaz, unió, metszet.
- Változatos kombinatorikai feladatok megoldása különféle módszerekkel.
- Sorbarendezés, kiválasztás néhány elem esetén
- **Skatulyaelv, invariáns feladatok**
- **Skatulyaelv a geometriában**
- **Gráfok játékosan, a modellalkotást helyezve előtérbe**

II. Számтан, algebra

- Műveletek a racionális számok körében (rendszerzés).
- A hatványozás fogalma pozitív egész kitevőre.
- A hatványozás azonosságai konkrét példákon.
- Normálalak
- Arány, aránypár, arányos osztás gyakorlati esetekben.
- Százalékszámítási és egyszerű kamatszámítási feladatok.
- **Oszthatóság a pozitív egész számok, ill. az egész számok körében, az osztó fogalma**
- Prímszám, prímtényező felbontás.
- **A számelmélet alaptétele, végtelen sok prímszám van-tétel**
- Két szám legnagyobb közös osztója, legkisebb közös többszöröse.
- Egyszerű oszthatósági szabályok (3-mal, 9-cel, 8-cal, 125-tel, 6-tal)
- **11-gyel való oszthatóság, 7-11-13 egy csapásra**
- Egyszerű algebrai egész kifejezések, helyettesítési értékük
- **A másodfokú nevezetes azonosságok és alkalmazásaik mindkét irányba**
- Egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása következtetéssel, mérlegelvével.
- Szöveges feladatok megoldása.

III. Geometria

- **A geometria felépítése az euklideszi axiómák mentén; alapfogalmak, axiómák**
- A háromszög egybevágósági esetei
- A háromszög belső és külső szögeinek összege.
- **Kis háromszög-tételek**
- **Háromszögek nevezetes vonalai, körei, területe, Héron képlete.**

- **Ceva tétele, Pitagorasz tétele, Thalesz tétele**
- Paralelogramma, trapéz, deltoid tulajdonságai, kerülete, területe.
- Kör kerülete, területe.
- Szögpárok (egyállású szögek, váltószögek, kiegészítő szögek).
- Középpontos tükrözés.
- Középpontosan szimmetrikus alakzatok a síkban.
- Szabályos sokszögek.
- Nevezetes szögek szerkesztése.
- Háromszög szerkesztése alapesetekben.
- A négyszögek belső szögeinek összege.
- Három- és négyszögalapú egyenes hasábok, forgáshenger hálójá, tulajdonságai, felszíne, térfogata.
- Mértékegységek átváltása konkrét gyakorlati példák kapcsán a kibővült számkörben.

IV. Összefüggések, függvények, sorozatok

- Két halmaz közötti hozzárendelések megjelenítése konkrét esetekben.
- Egyértelmű hozzárendelések ábrázolása a derékszögű koordinátarendszerben.
- Lineáris függvények.
- Példák nem lineáris függvényekre (pl.: $f(x) = 1/x$, $f(x) = x^2$, stb. függvény **és transzformációjuk**).
- Sorozatok vizsgálata (számtani sorozat, mértani sorozat)

V. Valószínűség, statisztika

- Valószínűségi kísérletek egyszerű konkrét példák esetében.
- Gyakoriság, relatív gyakoriság fogalma, tulajdonságai.
- Adatok gyűjtése, rendszerezése, adatsokaság szemléltetése, grafikonok készítése.

8. C és D osztály

I. Halmazok, logika, kombinatorika

- Halmazok, logikai feladatok, halmazműveletek, **De Morgan azonosságok**
- **Logikai szita**
- Egyszerű kombinatorikai feladatok változatos módszerekkel (fadiagram, útdiagram, táglázatok)
- Kombinatorika, összegzési feladatok, kiválasztási feladatok
- **Permutáció, ismétléses permutáció, variáció, ismétlés nélküli kombináció**

II. Algebra

- A hatványozás azonosságai
- Kéttagú kifejezések szorzása
- **Nevezetes azonosságok: Az $a^3 - b^3$, $(a \pm b)^3$, $a^n - b^n$, $a^{2k+1} + b^{2k+1}$**
- **Harmonikus összeg, teleszkópikus összegek**

- Szorzattá alakítás, kiemelés
- Algebrai törtkifejezések (értelmezési tartomány vizsgálat bevezetése, helyettesítési érték számolásával, közös nevező keresése)
- Algebrai törtkifejezések: egyszerűsítés
- Elsőfokúra visszavezethető egyenletek
- Algebrai törtes egyenletek
- Diofantoszi egyenletek
- Elsőfokú egyenletrendszer
- Törtrész-egészrész egyenletek
- Szöveges feladatok megoldása

III. Síkgeometria

- A háromszögek
- A háromszögek egybevágósága, köré írt kör, háromszögbe írható kör
- A háromszög szögeivel kapcsolatos összefüggések
- Sokszögek
- A háromszögek területe
- A négyszögek területe
- A kör kerülete, területe

IV. Pitagorasz –tétele (ismétlés)

- A négyzetgyök fogalma, irracionális valós számok
- Műveletek négyzetgyökkel
- Nevezetes közepek két tagra
- Pitagorasz-tétel alkalmazása
- Terület- és kerületszámítási feladatok
- Térgeometria
- Egyenesek, síkok a térben
- Testek a térben
- A henger és a hasáb
- A hasáb hálói és felszíne
- A henger hálója és felszíne.
- A hasáb és henger térfogata, felszíne
- Testek nézetei
- Csúcsok, élek, lapok
- Testhálók
- Gúla, kúp térfogata, felszíne

V. Valószínűségszámítás, statisztika

- Adatok elemzése
- A módusz, medián és a gyakoriság
- A valószínűség becslése
- Adatok gyűjtése, rendszerezése

- Adatok elemzése, blox plot. kvartilisek
- A valószínűség kiszámítása

VI. Geometria

- Vektor, műveletek vektorokkal
- Az eltolás
- Az egybevágósági transzformációk rendszerezése
- Szerkesztési feladatok
- A középpontos hasonlóság
- Háromszögek hasonlósága

VII. Függvények, sorozatok

- Elsőfokú, másodfokú függvények
- Az abszolút érték függvény, a törtfüggvény, négyzetgyök függvény, **lineáris törtfüggvény, négyzetgyök függvény**
- Függvények tulajdonságai
- Egyszerű függvény transzformációk
- Egyenletek grafikus megoldása
- Egyenlőtlenségek grafikus megoldása
- A számtani sorozat
- A számtani sorozat tagjainak összege
- A mértani sorozat

9. C és D osztály

I. Kombinatorika, halmazok

- Összeszámlálási feladatok
- Halmazok, műveletek halmazokkal
- Halmazok, **halmazrendszerek**
- **Bevezetés a matematikai logikába, a halmazműveleti tulajdonságok bizonyítása matematikai logikával**
- Számegyenes, intervallumok
- Hatványozás egész kitevőkre. A hatványozás azonosságai
- Számok normálalakja

II. Algebra és számelmélet

- Betűk használata a matematikába
- Egész kifejezések (polinomok)
- Nevezetes szorzatok, **Pascal háromszög**
- A szorzattá alakítás módszerei. Kiemelés, nevezetes azonosságok alkalmazása
- Műveletek algebrai törtekkel
- **A négyzetgyökvonás azonosságai, gyöktelenítés**
- Oszthatóság. Az oszthatóság tulajdonságai

- **A számelmélet alaptétele**
- Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös
- **Számrendszerek**

III. Függvények

- A derékszögű koordinátarendszer, pontthalmazok
- Lineáris függvények
- Az abszolútérték-függvény
- A másodfokú függvény
- A négyzetgyökfüggvény
- Elsőfokú törtfüggvények
- **Az egészrész-, a törtrész- és az előjelfüggvény**
- További példák függvényekre
- A függvénytranszformációk rendszerezése
- **Az összetett függvény és az inverzfüggvény fogalma**

IV. Háromszögek, négyszögek, sokszögek

- Pontok, egyenesek, síkok és ezek kölcsönös helyzete
- Néhány alapvető geometriai fogalom
- A háromszögekről. Belső és külső szögek összege, háromszög-egyenlőtlenség, összefüggés a háromszög szögei és oldalai között
- Összefüggés a derékszögű háromszög oldalai között.
- A négyszögek
- A sokszögek. Átlók száma, belső és külső szögeinek összege
- Nevezetes pontthalmazok síkban és térben
- A háromszög beírt és körülírt köre

V. Egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

- Az egyenlet, azonosság fogalma
- Egyenletek értelmezési tartományának és értékészletének vizsgálata
- Egyenlet megoldása szorzattá alakítással
- A mérlegelv
- Egyenlőtlenségek
- Abszolútértéket tartalmazó egyenletek, egyenlőtlenségek
- Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszerek
- Szöveges feladatok

VI. Egybevágósági transzformációk

- A geometriai transzformáció
- Tengelyes tükrözés a síkban és tulajdonságai, tengelyesen szimmetrikus alakzatok
- Középpontos tükrözés a síkban és tulajdonságai, középpontosan szimmetrikus alakzatok
- Paralelogramma tulajdonságai
- Háromszög magasságvonala, súlyvonala

- Pont körüli forgatás a síkban és tulajdonságai, forgásszimmetrikus alakzatok
- Ívhossz, körcikk területe, ívmérték
- Párhuzamos eltolás és tulajdonságai
- Vektorok, műveletek vektorokkal
- Alakzatok egybevágósága
- A középpontos hasonlóság
- A szögfelezőtétel
- Magasságtétel, befogótétel
- A Menelaosz-tétel
- A középponti és kerületi szögek tétele

10. C és D osztály

I. Skatulyaelv és gráfok (már tételekkel, fogalmakkal)

II. A négyzetgyök és az n-edik gyök

- A négyzetgyök és azonosságai
- n-edik gyök fogalma, a gyökvonás azonosságai
- A nevező gyöktelenítése
- A gyökkifejezések azonos átalakításai
- Gyökfüggvények
- Függvények és inverzeik
- Egyenletek megoldása

III. Másodfokú egyenletek

- Teljes négyzetté egészítés; $x \mapsto ax^2 + bx + c$ képlettel megadott másodfokú függvények ábrázolása és jellemzése
- A megoldóképlet és a diszkrimináns
- Viète-formulák, gyöktényező alak
- Másodfokú és másodfokúra vezető magasabb fokú egyenletek,
- Törtes másodfokú kifejezések egyszerűsítése
- Szimmetrikus együtthatójú másodfokú egyenletek
- Racionális együtthatós n-ed fokú polinomok racionális gyökének keresése; a racionális gyökkritérium
- Polinom osztása polinommal, polinom osztása elsőfokú polinommal, Horner-elrendezés
- Másodfokú egyenlőtlenség
- Függvényvizsgálat
- Szélsőérték feladatok
- Másodfokú egyenletrendszer
- Szöveges feladatok másodfokú egyenletekre

IV. Hasonlóság és alkalmazásai

- Párhuzamos szelők tétele és megfordítása
- Párhuzamos szelőszakaszok tétele
- Középpontos hasonlóság
- Hasonlósági transzformációk
- Hasonló alakzatok
- Szögfelező tétel
- Magasságtétel
- Befogótétel
- **A Ptolemaiosz tétel húrnégyszögekre**
- Tételek távolsága és hajlásszöge
- Hasonló síkidomok területének aránya
- Hasonló testek térfogatának aránya

V. Kerületi és középponti szögekre vonatkozó tételek

- Két kör közös érintőinek szerkesztése
- A kör középponti szöge, a körív hossza, körcikk területe
- Középponti és kerületi szögek tétele
- Látószögek körív
- Húrnégyszögek tétele és megfordítása
- Érintőnéyszögek tétele és megfordítása
- A körhöz húzott érintő- és szelőszakaszok tétele

VI. Hegyesszögek szögfüggvényei és szögfüggvény általánosítása

- Szög mérése, ívmérték
- A hegyesszögek szögfüggvényei
- Pótszögek szögfüggvényei
- Összefüggések hegyesszög szögfüggvényei között
- Nevezetes szögek szögfüggvényei
- A háromszög területe
- Forgásszög szögfüggvényei, ábrázolás, jellemzés
- Trigonometrikus függvények transzformációi
- Szögfüggvényből szög visszakeresése

VII. Valószínűségszámítás, statisztika

- Skatulyaelv
- Logikai szita
- Egyszerű összeszámlálási feladatok (Permutáció, variáció)
- A valószínűség szemléletes fogalma, kiszámítása egyszerűbb esetekben

11. C és D osztály

I. Vektorok, trigonometria

- Vektorok, műveletek vektorokkal, a vektorfelbontás tétele
- Vektor koordinátái, műveletek koordinátákkal adott vektorokkal
- Két vektor skaláris szorzata
- Skaláris szorzat a koordináta-rendszerben
- A szinusztétel
- A koszinusztétel
- Távolság, szög, terület meghatározása
- Trigonometrikus függvények ábrázolása
- Trigonometrikus tételek és összefüggések
- Trigonometrikus egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

II. Hatvány, gyök, logaritmus

- A hatványozás kiterjesztése pozitív alap esetén racionális kitevőkre. A hatványozás azonosságai és alkalmazásuk.
- A logaritmus értelmezése.
- A logaritmus azonosságai. A definíciókon és a megismert azonosságokon alapuló exponenciális, logaritmikus egyenletek.
- A 2^x , a 10^x függvény, az exponenciális függvény vizsgálata, exponenciális folyamatok a természetben. A logaritmus függvény, mint az exponenciális függvény inverze.
- A tanult függvények tulajdonságai (értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték, monotonitás, periodicitás, paritás).
- Függvény-transzformációk: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$

III. Koordinátageometria

- Helyvektor. Műveletek koordinátákkal adott vektorokkal. Szakasz felezőpontja, harmadolópontja. A háromszög súlypontja.
- Két pont távolsága, szakasz hossza.
- Az irányvektor, a normálvektor, az iránytangens fogalma, ezek kapcsolata. Az egyenes egyenlete.
- Két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének feltétele, két egyenes metszéspontja.
- Kör egyenlete.
- Kör és egyenes kölcsönös helyzete. A kör érintője.
- Kúpszeletek egyenletei

IV. Analízis

- A sorozat fogalma. Számítási és mértani sorozat, az n . tag, az első n elem összege. Kamatoskamat-számítás
- Konvergens és divergens sorozatok. Monoton, korlátos sorozatok
- Nevezetes sorozatok határértéke

- A határérték és a műveletek. a “rendőrszabály”. Az $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ sorozat, az e szám
- Végtelen mértani sor

V. Valószínűségszámítás

- Egyszerű valószínűség-számítási problémák
- Eseményekkel végzett műveletek egyszerű, konkrét feladatokban. Relatív gyakoriság.
- A binomiális eloszlás (visszatevéses mintavétel).
- Hipergeometriai eloszlás
- Statisztikai mintavétel a gyakorlati életben.

12. C és D osztály

I. Analízis

- A függvény határértéke és folytonossága. Műveletek. Zárt intervallumon folytonos függvények alaptulajdonságai.
- A differenciálhányados fogalma, differenciálási szabályok (polinomfüggvények, racionális törtfüggvények, hatványfüggvények, logaritmusfüggvények, trigonometrikus függvények, összetett függvények deriváltja).
- Függvényvizsgálat, szélsőérték-feladatok, görbe érintője.
- Adott felosztáshoz tartozó alsó és felső összeg fogalma. A határozott integrál fogalma, tulajdonságai. Az integrál, mint a felső határ függvénye.
- Primitív függvény fogalma. A Newton- Leibniz tétel. Integrálási szabályok.
- Az integrálszámítás alkalmazásai: terület-, felszín- és térfogatszámítás.

II. Geometria, mérés

- Térelemek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge.
- A terület- és kerületszámítással kapcsolatos ismeretek összefoglalása.
- A tanult poliéderek felszíne, térfogata.
- A forgáshenger és a forgáskúp felszíne és térfogata.
- A csonkagúla, a csonkakúp, a gömb térfogata, felszíne.

III. Valószínűség, statisztika

- Adatkezelésnél osztályba sorolás. Terjedelem.
- Eloszlások, feltételes valószínűség, függetlenség, teljes valószínűség tétele. Valószínűségi változók, várható érték, szórás.

IV. Ismétlés

- Számelméleti összefoglalás. A valós számok és részhalmazai. A műveletek értelmezése, műveleti tulajdonságok. Közelítő értékek
- Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok.
- Első- és másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség. Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek. Egyszerű exponenciális, logaritmikus, trigonometrikus egyenletek és azonosságok. Az egyenletmegoldás módszerei. Az alaphalmaz szerepe. Egyszerű kétismeretlenes elsőfokú és másodfokú egyenletrendszer. Szöveges feladatok
- Az alapfüggvények ábrázolása. Függvény-transzformációk. Függvényvizsgálat függvényábrák segítségével
- Geometriai alapfogalmak, ponthalmazok. Egybevágósági és hasonlósági transzformációk áttekintése. Háromszögekre, négyszögekre és a körre vonatkozó tanult tételek és alkalmazásaik.
- Vektorok, vektorok koordinátái. Vektorműveletek, műveleti tulajdonságok, alkalmazások.
Derékszögű koordináta-rendszer. Egyenes és kör egyenlete.
Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásaik.
- Adathalmazok jellemzői: számtani közép, mértani közép, súlyozott közép, medián, módusz, szórás. Gyakoriság, relatív gyakoriság.
A klasszikus valószínűségi modell.