

MATEMATIKA

9–12. évfolyam

Célok és feladatok

A matematikatanítás célja feladata a tanulók önálló, rendszerezett, logikus gondolkodásának kialakítása, fejlesztése. Mindezt az a folyamat biztosítja, amelynek során fokozatosan kiépítjük a matematika belső struktúráját (fogalmak, axiómák, tételek, bizonyítások elsajátítása), és a tanultakat változatos területeken alkalmazzuk. A problémák felvetése tegye indokolttá a tanulók számára a pontos fogalomalkotást. Ezek a folyamatok váljanak a tanulók belső, felfedező tanulási tevékenységének részévé.

Mindez fejleszti a tanulók absztrakciós és szintetizáló képességét. A célszerű, új fogalmak alkotása, az összefüggések felfedezése és az ismeretek feladatokban való alkalmazása fejleszti a kombinatív készséget, a kreativitást, a problémahelyzetek önálló, megfelelő önbizalommal történő megközelítését, megoldását.

A matematikai nevelés sokoldalú eszközökkel fejleszti a tanulók matematizáló, modellalkotó tevékenységét, kialakítja a megfogalmazott összefüggések, hipotézisek bizonyításának igényét, megmutatja a matematika hasznosságát, belső szépségét, az emberi kultúrában betöltött szerepét. Fejleszti a tanulók térbeli tájékozódását, esztétikai érzékét.

A matematika a maga hagyományos és modern eszközeivel segítséget ad a természettudományok, az informatika, a technikai, a humán műveltségterületek, szakközépiskolákban a választott szakma ismeretanyagának tanulmányozásához, a mindennapi problémák értelmezéséhez, leírásához és kezeléséhez. A lehetőségekhez igazodva támogassa az elektronikus eszközök (zsebszámológép, számítógép, grafikus kalkulátor, Internet stb.) célszerű felhasználásának megismerését, alkalmazásukat.

Fontos, hogy a tanulók képessé váljanak a pontos, kitartó, fegyelmezett munkára, törekedjenek az önellenőrzésre, legyenek képesek várható eredmények becslésére. Törekedni kell a tanulók pozitív motiváltságának biztosítására, önállóságuk fejlesztésére. Ebben a törekvésben fontos terület a matematika alkalmazásának, eszköz jellegének sokoldalú bemutatása, és a tanításban való érvényesítése.

Az általános iskolai tanításhoz képest egyre inkább hangsúlyt kap a tárgy deduktív jellege, de továbbra sem nélkülözhető a szemléletre és tevékenységre épülő feldolgozás sem.

A tanulók váljanak képessé a középszintű érettségi vizsga sikeres letételére.

A matematika kerettantervének új vonásai:

- a) a modellalkotás, matematizálás jelentőségének növekedése;
- b) a matematika alkalmazási terének növekedése;
- c) egyensúly a matematika belső struktúrájának kiépítése és a tanultaknak a mindennapi életben, más tárgyakban való felhasználása, eszközként való alkalmazása között;
- d) a modern oktatási, tanulási technológiák beépítése a mindennapi iskolai oktatási, nevelési tevékenységbe.

A tantárgy keretében a környezeti nevelés alábbi szempontjait igyekszünk megvalósítani. Legyenek képesek a más tárgyakban (biológia, fizika, kémia, földrajz) tanult környezeti összefüggések matematikai leírására, értelmezésére, a különböző mérések eredményeinek értelmezésére, elemzésére statisztikai módszerek alkalmazásával.

Tudjanak diagrammokat, grafikonokat, táblázatokat készíteni és elemezni.

Tudják megfigyelni környezetük mennyiségi és térbeli viszonyait.

Váljanak képessé egy adott témához megfelelő adatok kiválogatására, gyűjtésére, feldolgozására.

Legyenek képesek reális becslésekre.

Alakuljon ki bennük a rendszerben való gondolkodás.

A természeti rendszerek megismeréséhez szükséges számolási készségek kialakulása.

Fejlesztési követelmények

Az elsajátított matematikai fogalmak alkalmazása

A matematikai szemlélet fejlesztése

A középiskolai tanulmányok során a korábban szemléletesen, tevékenységek segítségével kialakított fogalmak megerősítésére, bizonyos fogalmak definiálására, általánosítására kerül sor. A különböző témakörökben megismert összefüggések feladatokban, gyakorlati problémákban való alkalmazása, más témakörökben való felhasználhatóságának felismerése, alkalmazásképes tudása fejleszti a tanulók matematizáló tevékenységét.

Az időszak végére szükség van a valós számkör biztos ismeretére, e számkörben megismert műveletek gyakorlati és elvontabb feladatokban való alkalmazására is. A tananyag különböző fejezeteiben a számításoknál fontos a zsebszámológép, a számítógép biztos használata, a számítógép alkalmazása. Műveleteket az algebrai kifejezések és a vektorok körében is értelmezzünk és használunk.

Elengedhetetlen az elemi függvények ábrázolása koordináta-rendszerben és a legfontosabb függvénytulajdonságok meghatározása nemcsak a matematika, hanem a természettudományos tárgyak megértése miatt, különböző gyakorlati helyzetek leírásának érdekében is.

A geometriai ismeretek bővülése, a megismert geometriai transzformációk rendszerezettebb tárgyalása fejleszti a dinamikus geometriai szemléletet. A trigonometriai számítások a gyakorlat szempontjából fontosak (távolságok, szögek meghatározása számítás útján). A sík- és térgeometriai fogalmak és tételek mind a térszemlélet, mind az analógiás gondolkodás fejlesztése szempontjából lényegesek. A terület-, felszín-, térfogatszámítás más tantárgyakban is elengedhetetlen. A koordináta-geometria elemeinek tanításával a matematika különböző területeinek összefüggéseit is így a matematika komplexitását mutatjuk meg. A következtetési, a bizonyítási készség fejlesztése hangsúlyos ennél a korosztálynál. A „ha ..., akkor ...” az „akkor és csak akkor” helyes használata az élet számos területén (nem csak a matematikában) fontos.

Gyakorlottság a matematikai problémák megoldásában, jártasság a logikus gondolkodásban

A problémaérzékenységre, a problémamegoldásra nevelés fontos feladatunk. Ehhez elengedhetetlen egyszerű matematikai szövegek értelmezése, elemzése, s az hogy a tanulók minél többször önállóan oldjanak meg feladatokat. Aktívan vegyenek részt a tanítási, tanulási folyamatban.

A diszkussziós képesség fejlesztése, a többféle megoldás keresése, megtalálása és megbeszélése a logikus gondolkodást is fejleszti.

Hasznos az élet és a különböző tudományok megértéséhez (a társadalomtudományokéhoz is) a gyakorlatban fontos témák megismerése, pl. a geometriai számítások, a leíró statisztika és valószínűség-számítás elemeinek alkalmazása. Ez megmutatja a tanulók számára a matematika felhasználhatóságát. El kell érniük, hogy az érettségi előtt állók e területen bizonyos gyakorlottságra tegyenek szert.

Az elsajátított megismerési módszerek és gondolkodási műveletek alkalmazása

A 9–12. évfolyam matematikatanításában az induktív módszer mellett nagyobb szerepet kapnak a deduktív következtetések is. A tanítandó anyagban sejtéseket fogalmazunk (fogalmaztunk) meg, melyek néhány lépésben bizonyíthatók vagy megcáfolhatók. Tanításunkban fontos a bizonyítás iránti igény felkeltése. Sor kerül néhány egyszerű tétel bizonyítására, bizonyítási módszerek megismerésére, valamint a fogalmak, szabályok pontos megfogalmazására. A matematikatanításban alapvetően fontos az absztrakciós képesség fejlesztése.

Az érettségi előtti rendszerező összefoglaláskor a matematika komplexitását mutatja meg az elemi halmazelméleti és logikai ismeretek alkalmazása különböző témakörökben, valamint egyszerű modellek (pl. gráfok) szerepeltetése.

A logikus gondolkodás a problémamegoldásban, az algoritmikus eljárások során és az alkalmazásokban egyaránt lényeges. A matematika különböző területein néhány lépéses algoritmus készítése az informatika tanulmányozásához is fontos.

Természetesen ezen időszakban is elengedhetetlen a szemléltető ábrák és egyéb eszközök alkalmazása nemcsak a geometriában (trigonometriában), hanem a kombinatorikában és a statisztikában is. Az adatsokaságok különböző jellemzési lehetőségeinek megismertetésével ezen a téren is fejlesztjük az alkalmazásképes tudást.

Helyes tanulási szokások fejlesztése

A gyakorlati számítások során alkalmazott újabb ismeretek egyre fontosabbá teszik az elektronikus eszközök célszerű használatát.

A közelítő értékekkel való számoláshoz különösen elengedhetetlen a becslés, a kerekítés, az ellenőrzés különböző módjainak alkalmazása, az eredmény realitásának eldöntése.

A tanulóktól megkívánjuk a szaknyelv pontos használatát, a jelölésrendszer helyes alkalmazását.

A matematikai szöveg értő olvasása, tankönyvek, lexikonok használata, szövegekből a lényeg kiemelése, a helyes jegyzeteléshez szoktatás a felsőfokú tanulást is segíti.

A helyes érvelésre szoktatással sokat tehet (és tesz is) a matematikatanítás a kommunikációs készség fejlesztéséért.

Fontos elérnünk, hogy a tanulók meg tudják különböztetni a definíciót, a sejtést és a tételet. Matematikatudásról akkor beszélhetünk, ha a definíciókat, tételeket alkalmazni is tudja a tanuló.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a matematika a kultúrtörténet része. Komoly motiváció lehet tanításunkban a matematikatörténet egy-egy mozzanatának megismertetése, a máig meg nem oldott egyszerűnek tűnő matematikai sejtések megfogalmazása, nagy matematikusok élete, munkássága. Ehhez segítséget ad a könyvtár és az Internet használata is.

9. évfolyam

Évi óraszám: 111

Belépő tevékenységformák

Gondolkodási módszerek

- A szemléletes fogalmak definiálása, tudatosítása.
- Módszer keresése az összes eset áttekintéséhez.
- A szükséges és elégséges feltétel megkülönböztetése.

Számтан, algebra

- A hatvány fogalmának kiterjesztése 0 és negatív egész kitevőre, a számok nagyságrendjének tudása.
- Műveletek végzése számokkal és algebrai kifejezésekkel, a szaknyelv használata.
- Algoritmikus gondolkodás és a gyakorlati problémák modellezése, értő szövegolvasás.
- A rendszerező-képesség fejlesztése.
- A matematika iránti érdeklődés erősítése az elemi számelmélet alapvető problémáival és matematikatörténeti vonatkozásaival.

Függvények, sorozatok

- A függvényszemlélet fejlesztése: a hozzárendelések szabályként való értelmezése.
- A megfelelő modell megkeresése.
- Célszerű eszközhasználat.

Geometria

- Tájékozottság a megismert síkidomok tulajdonságaiban.
- Sejtések megfogalmazása, új összefüggések felfedezése, bizonyítási igény kialakítása.
- A transzformációk, mint függvények értelmezése, a matematika különböző területei közötti kapcsolatok keresése.
- Síkbeli tájékozódás, tervezés, a konstrukciós, analízáló képesség és a diszkussziós igény kialakítása, sokoldalú szemléltetés, szerkesztőprogramok megismerése.

Valószínűség, statisztika

- A statisztikai adatok helyes értelmezése.

Témakörök

Tartalmak

Gondolkodási módszerek 6 óra

A megismert számhalmazok, ponthalmazok áttekintése, véges és végtelen halmazok, az intervallum fogalma.
A megismert számhalmazok, ponthalmazok áttekintése, véges és végtelen halmazok, az intervallum fogalma.
Halmazműveletek: unió, metszet, részhalmaz képzés, két halmaz különbsége.
Kombinatorikai feladatok, az összes eset áttekintése.
Az „akkor és csak akkor” használata – (folyamatos)
Tétel és megfordítása (folyamatos).

Számтан, algebra 42 óra

A hatványozás értelmezése 0 és negatív egész kitevőre, a hatványozás azonosságai és bizonyításuk.; számok abszolút értéke, normál alakja.

Nevezetes azonosságok: kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás; $(a \pm b)^2$, $a^2 - b^2$ szorzat alakja, $(a \pm b)^3$, $a^3 - b^3$ szorzat alakja.

Ezen azonosságok alkalmazása egyszerű algebrai törtekkel végzett műveleteknél.

Egyes változók kifejezése fizikai, kémiai képletekben.

Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása.

Egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok, százalékszámítás, kamatszámítás.

Egy abszolútértéket tartalmazó egyenletek.

Relatív prímek, oszthatósági feladatok, számelmélet alaptétele, példa számrendszerekre.

Függvények, sorozatok 12 óra

A függvény fogalma, elemi tulajdonságai; a lineáris függvény, abszolútérték függvény, másodfokú függvény, gyakorlati példák további függvényekre (egészrész-, törtrész-, előjelfüggvény), a fordított arány, $x \mapsto \frac{a}{x}$.

Egyszerűbb függvénytranszformációk.

Geometria 41 óra

Geometriai alapfogalmak, háromszögekkel, négyszögekkel, sokszögekkel kapcsolatos ismeretek kiegészítése, rendszerezése.

A háromszög nevezetes vonalai, beírt köre, körülírt köre. A körülírt köre vonatkozó tétel biz.

Thalész tétele, a kör és érintői, érintősokszög fogalma.

A tengelyes és középpontos tükrözés, az eltolás áttekintése, rendszerezése, pont körüli elforgatás.

A forgásszög fogalma, ívmérték, a kör középponti szöge, körív hossza, körcikk kerülete, területe, kerületi és középponti szögek közötti összefüggések.

Egyszerű szerkesztési feladatok.

Valószínűség, statisztika 4 óra

Statisztikai adatok és ábrázolásuk (kördiagram, oszlopdiagram stb.), számtani közép, medián, módusz; szórás.

Év végi ismétlés, rendszerező összefoglalás 6 óra.

A továbbhaladás feltételei

Tájékozottság a racionális számkörben.

Részhalmaz, unió, metszet, két halmaz különbsége.

Az azonosságok ismerete és alkalmazásuk.

Számok abszolútértéke, normál alakja.

A másodfokú azonosságok alkalmazása.

A négy alapművelet egyszerű algebrai törtekkel.

Egyszerű egyenletrendszerek biztos megoldása.

A százalékszámítás alkalmazása a gyakorlatban.

3-mal, 9-cel való oszthatóság ismerete.

Számok prímtényezőkre való bontása.

Az alapfüggvények tulajdonságainak ismerete.

Képlettel megadott függvény ábrázolása értéktáblázat segítségével.

Az alapfüggvények transzformációja egy lépés esetén.

Speciális háromszögek, négyszögek és szabályos sokszögek tulajdonságainak ismerete.

A nevezetes vonalak ismerete, a háromszög beírt és köréírt körének ismerete.

A körrel kapcsolatos fogalmak és az érintő tulajdonságának ismerete.

A megismert transzformációk tulajdonságainak felhasználása egyszerű, konkrét esetekben.

Számsokaság számtani közepének kiszámítása, a középső érték (medián) és a leggyakoribb érték (módusz) ismerete.

Kördiagram, oszlopdiagram adatainak értelmezése.

10. évfolyam

Évi óraszám: 111

Belépő tevékenységek

Gondolkodási módszerek

A köznapi gondolkodás és a matematikai gondolkodás megkülönböztetése.
A bizonyítási igény további fejlesztése.

Számтан, algebra

A permanencia elve a számfogalom bővítésében.
A megoldás keresése többféle úton, tanulói felfedezések, önálló eljárások keresése.
Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése.
A matematika eszközként való felhasználása gyakorlati és természettudományos problémák megoldásában.
Diskussziós igény az algebrai feladatoknál.
Az algebrai és grafikus módszerek együttes alkalmazása a problémamegoldásban.

Függvények, sorozatok

Új függvénytulajdonságok megismerése (trigonometrikus függvények),
függvénytranszformációk további alkalmazása.
A négyjegyű függvénytáblázatok és matematikai összefüggések célszerű használata.

Geometria

A transzformációs szemlélet fejlesztése.
Kreatív problémamegoldás.
Geometriai ismeretek alkalmazása, biztos számolási készség, zsebszámológép célszerű használata.
A vektorok további alkalmazása.

Valószínűség, statisztika

A valós helyzetek értelmezése, megértése és értékelése.

Témakörök

Tartalmak

Gondolkodási módszerek 6 óra

Tétel és megfordítása. Bizonyítási módszerek, jellegzetes gondolatmenetek (indirekt módszer, skatulya-elv).
Változatos kombinatorikai feladatok.

Számтан, algebra 36 óra

A valós szám szemléletes fogalma, kapcsolata a szám-egyenessel, a valós számok tizedestört alakja, példák irracionális számokra.
A négyzetgyökvonás azonosságai és bizonyításuk, használatuk egyszerű esetekben + biz. az n-edik gyök fogalma.
A másodfokú egyenlet megoldása, a megoldóképlet, + biz. gyöktényezős alak, összefüggés két pozitív szám számtani és mértani közepe között.
Másodfokú egyenletre vezető szöveges feladatok.

	Ekvivalens és nem ekvivalens lépések egyenletek átalakításánál, egyszerű négyzetgyökös egyenletek. Egyszerű másodfokú egyenlőtlenség megoldása.
Függvények, sorozatok 17 óra	A négyzetgyök függvény., a tanult függvények néhány egyszerű transzformációi. A forgásszög szögfüggvényeinek értelmezése, összefüggés a szög szögfüggvényei között. A szögfüggvények tulajdonságai (értelmezési tartomány, monotonitás, zérushelyek, szélsőértékek, periodicitás, értékkészlet), a függvények ábrázolása.
Geometria 42 óra	A háromszög hasonlósága, a hasonlósági transzformáció. A háromszögek hasonlóságának alapesetei és alkalm. egyszerű esetekben. A hasonlóság alkalmazásai: háromszög súlyvonalai, súlypontja, arányossági tételek a derékszögű háromszögben, a magasságtétel biz. Hasonló síkidomok területének aránya, hasonló testek térfogatának aránya. Pitagorasz tételének alkalmazása, szögfüggvények alkalmazása derékszögű háromszög hiányzó adatainak kiszámítására, gyakorlati feladatok. Nevezetes szögek szögfüggvény-értékeinek kiszámítása. Vektorműveletek (összeadás, kivonás, számmal való szorzás), vektor felbontása síkban.
Valószínűség, statisztika 4 óra	További valószínűségi kísérletek, a valószínűség becslése, kiszámítása egyszerű esetekben.
Év végi ismétlés, renszerző összefoglalás 6 óra	

A továbbhaladás feltételei

A csak kimondott, illetve be is bizonyított összefüggések megkülönböztetése.
Egyszerű sorbarendezési és kiválasztási feladatok konkrét elemszám esetén.
Tájékozottság a valós számok halmazán, a racionális és irracionális számok tizedestört alakja, nevezetes irracionális számok ismerete.
A négyzetgyökvonás azonosságainak alkalmazása egyszerű esetekben.
A megoldóképlet biztos ismerete és alkalmazása. Két pozitív szám számtani és mértani közepének fogalma.
Különböző típusú egyszerű szöveges feladatok megoldása.
Egyszerű négyzetgyökös egyenlet megoldása.
A megoldások ellenőrzése.
A szögfüggvények definíciójának ismerete, az $x \mapsto \sin x$ és $x \mapsto \cos x$ függvények ábrázolása és tulajdonságai.
A hasonlóság szemléletes tartalmának ismerete, a középpontos nagyítás és kicsinyítés alkalmazása egyszerű gyakorlati feladatokban.
Az alapesetek ismerete.
A felsorolt tételek ismerete és alkalmazása egy vagy két lépéssel megoldható számítási feladatoknál.
Egyszerű problémák megoldása a klasszikus valószínűségi modell alapján.

11. évfolyam

Évi óraszám: 111

Belépő tevékenységformák

Gondolkodási módszerek

- A kombinatív készség fejlesztése.
- A többféle megoldási mód lehetőségének keresése.
- Előzetes becsléshez szoktatás, a becslés összevetése a számításokkal.
- A gráf modellként való felhasználása.

Számтан, algebra

- A matematikai fogalom célszerű kiterjesztése, a fogalmak általánosításánál a permanencia elv felhasználása.
- Bizonyítás iránti igény mélyítése.
- Matematikatörténeti vonatkozások megismerése (könyvtár- és internethasználat).
- Az absztrakciós és szintetizáló képesség fejlesztése.
- Az önellenőrzés igényének fejlesztése.

Függvények, sorozatok

- A függvényfogalom fejlesztése.
- Összefüggések felismerése a matematika különböző területei között.
- A bizonyításra való törekvés fejlesztése.
- Számítógép használata a függvényvizsgálatokban és a transzformációkban.

Geometria, mérés

- A térszemlélet fejlesztése.
- Pontos fogalomalkotásra törekvés.
- Bizonyítás iránti igény továbbfejlesztése.
- A fizika és a matematika termékeny kapcsolatának megmutatása.
- Tervszerű munkára nevelés.
- Az esztétikai érzék fejlesztése.
- A matematika gyakorlati felhasználása.
- A zsebszámológép és a számítógép alkalmazása. Az eredmények realitásának és pontosságának eldöntése.
- Geometriai feladatok megoldása algebrai eszközökkel.
- A bizonyítási készség fejlesztése.
- Adott probléma többféle megközelítése.

Valószínűség, statisztika

- A körülmények kellő figyelembevételével.
- Előzetes becslés összevetése a számításokkal.
- Modellalkotásra nevelés.
- A számítógép alkalmazása statisztikai adatok, illetve véletlen jelenségek vizsgálatára.
- A mindennapi problémák értelmezése, a statisztikai zsebkönyvek, a napi sajtó adatainak elemzése.

Témakörök

Gondolkodási módszerek 10 óra

Számтан, algebra 31 óra

Függvények, sorozatok 14 óra

Geometria, mérés 40 óra

Tartalmak

Permutációk, variációk, kombinációk
Binomiális együtthatók.
Vegyes kombinatorikai feladatok.
Gráfelméleti alapfogalmak, alkalmazásuk.
Feladatok megoldása gráfokkal.

Másodfokúra visszavezethető egyenletek, egyenletrendszerek.
A hatványozás kiterjesztése pozitív alap esetén racionális kitevőkre.
A hatványozási azonosságok.
A logaritmus értelmezése.
A logaritmus azonosságai.
Különböző alapú logaritmusok.
Exponenciális és logaritmikus egyenletek, egyenlőtlenségek.

A 2^x , a 10^x függvény, az exponenciális függvény vizsgálata, exponenciális folyamatok a természetben.
A logaritmus függvény, mint az exponenciális függvény inverze.
A szögfüggvényekről tanultak áttekintése.
A tanult függvények tulajdonságai (értelmezési-tartomány, értékészlet, zérushely, szélsőérték, monotonitás, periodicitás, paritás).
A szögfüggvények transzformációi: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$.

A vektorokról tanultak áttekintése.
A vektorműveletek tulajdonságai.
Két vektor skaláris szorzata.
A skaláris szorzat tulajdonságainak felsorolása.
Szinusztétel, koszinusztétel. Az alkalmazásukhoz szükséges egyszerű trigonometrikus egyenletek.
Távolság, magasság és szög meghatározása gyakorlati feladatokban (fizikában).
Helyvektor.
Műveletek koordinátákkal adott vektorokkal.
Szakasz felező, harmadolópontja. A háromszög súlypontja.
Két pont távolsága, szakasz hossza.
A kör egyenletei.
Az irányvektor, a normálvektor, az iránytangens fogalma, ezek kapcsolata. Az egyenes egyenlete.
Két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének feltétele, két egyenes metszéspontja.
Kör és egyenes kölcsönös helyzete. A kör érintője.

Valószínűség, statisztika 10 óra

Egyszerű valószínűség-számítási problémák.
A binomiális elosztás visszatevéses mintavétel.
Műveletek eseményekkel konkrét valószínűségszámítási példák esetén („és”, „vagy”, „nem”).
Relatív gyakoriság.
A valószínűség klasszikus modellje.
Statisztikai mintavétel a gyakorlati életben.

Év végi ismétlés, rendszerző összefoglalás 6 óra

A továbbhaladás feltételei

Egyszerű kombinatorikai feladatok megoldása.

A gráf szemléletes fogalma, egyszerű alkalmazásai.

A hatványozás definíciója, műveletek, azonosságok ismerete egész kitevő esetén.

A logaritmus fogalmának ismerete, azonosságainak alkalmazása egyszerűbb esetekben.

A definíció és az azonosságok egyszerű alkalmazása exponenciális, logaritmusos és trigonometrikus egyenlet esetén.

Az alapfüggvények ábrái és legfontosabb tulajdonságainak vizsgálata (értelmezési-tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték).

Vektorműveletek és tulajdonságaik (összeadás, kivonás, skalárral való szorzás).

Vektorok alkalmazásai.

A szinusztétel és a koszinusztétel alkalmazása alapfeladatok megoldásában (a háromszög hiányzó adatainak meghatározása).

Vektorok koordinátáinak biztos használata.

Szakasz felezőpontja koordinátáinak kiszámítása.

A kör középponti egyenletének ismerete.

Az egyenes egy szabadon választott egyenletének tudása.

Két egyenes metszéspontjának meghatározása.

Kör és egyenes kölcsönös helyzetének vizsgálata.

A relatív gyakoriság és a valószínűség közötti szemléletes kapcsolat ismerete, egyszerű valószínűségi feladatok megoldása.

12. évfolyam

Évi óraszám: 128

Belépő tevékenységformák

Gondolkodási módszerek

Az ismeretek rendszerezése:

A matematika különböző területei közti összefüggéseinek tudatosítása.

A deduktív gondolkodás fejlesztése.

Számтан, algebra

Matematikatörténeti ismeretek (könyvtár- és internethasználat).

Szám- és műveletfogalom biztos alkalmazása.

Tervszerű, pontos és fegyelmezett munkára nevelés.

Az önellenőrzés fontossága.

A problémamegoldó gondolkodás, a szövegértés, a szövegelemzés fejlesztése.

Függvények, sorozatok

A matematika alkalmazása a gyakorlati életben.

Matematikatörténeti feladatok.

Az absztrakciós készség fejlesztése.

A függvényszemlélet fejlesztése.

A függvények alkalmazása a gyakorlatban és a természettudományokban.

Geometria, mérés

A térszemlélet fejlesztése.

Az esztétikai érzék fejlesztése.

A matematika gyakorlati alkalmazásai a térgeometriában.

Sík- és térgeometriai ismeretek összekapcsolása, analógiák felismerése.

A függvényszemlélet fejlesztése.

A deduktív gondolkodás fejlesztése.

A matematika különböző területei közötti összefüggések felhasználása.

Valószínűség, statisztika

A leíró statisztika és a valószínűség számítás gyakorlati szerepe, alkalmazása.

A számítógép felhasználása statisztikai adatok kezelésére, véletlen jelenségek vizsgálatára.

Geometriai modell szerepeltetése a valószínűség meghatározására.

Témakörök

Tartalmak

Gondolkodási módszerek 15 óra

Ekvivalencia, implikáció.

A halmazelméleti és logikai ismeretek kapcsolata, rendszerezése.

A megismert bizonyítási módszerek összefoglalása.

A kombinatorikai és gráfokkal kapcsolatos ismeretek áttekintése.

Számтан, algebra 23 óra

Rendszerező összefoglalás
Számhalmazok

	<p>Számelméleti összefoglalás. A valós számok és részhalmazai. A műveletek értelmezése, műveleti tulajdonságok. Közelítő értékek. Egyenletek Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok. Az egyenletmegoldás módszerei. Az alaphalmaz szerepe. Első és másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség. Egyszerű kétismeretes első és másodfokú egyenletrendszerek. Másodfokú kifejezések. Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek. Egyszerű exponenciális, logaritmikus azonosságok és trigonometrikus egyenletek. Szöveges feladatok.</p>
Függvények, sorozatok 25 óra	<p>A sorozat fogalma. Számítani és mértani sorozat, az n. tag, az első n elem összege. Kamatoskamat-számítás. Rendszerező összefoglalás A függvényekről tanultak áttekintése, rendszerezése. Az alapfüggvények ábrázolása. Függvénytranszformációk. $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$. Függvényvizsgálat függvényábrák segítségével.</p>
Geometria, mérés 45 óra	<p>Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge. A terület- és kerületszámítással kapcsolatos ismeretek összefoglalása. A tanult poliéderek felszíne, térfogata. A hengyszerű testek, a henger felszíne és térfogata. Kúpszerű testek. A kúpszerű testek felszíne és térfogata. A csonkakúp, csonkakúp térfogata, felszíne. A gömb felszíne, térfogata. Rendszerező összefoglalás Geometriai alapfogalmak, ponthalmazok. A geometriai transzformációk áttekintése (egybevágósági, hasonlósági). 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. Egyenes és kör egyenlete. Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásaik.</p>
Valószínűség, statisztika 10 óra	<p>Adatkezelésnél osztálybesorolás. Terjedelem.</p>

Összefoglalás:

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

Gyakoriság, relatív gyakoriság.

A klasszikus valószínűségi modell.

Felkészülés az érettségire 10 óra

A továbbhaladás feltételei

Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.

Számtani és mértani sorozat esetén az n -dik tag, és az első n elem összegének kiszámítása feladatokban.

Kamatoskamat-számítás alkalmazása egyszerű gyakorlati feladatokban.

Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételeken kívül: térelemek kölcsönös helyzetének, távolságuk, hajlásszögük definíciójának ismerete.

A megismert felszín- és térfogat számítási képletek alkalmazása egyszerű feladatokban.

Egyszerű klasszikus valószínűség-számítási feladatok megoldása.

MATEMATIKA

Specializáció, fakultáció

11–12. évfolyam

Célok és feladatok

A matematikatanítás célja feladata a tanulók önálló, rendszerezett, logikus gondolkodásának kialakítása, fejlesztése. Mindezt az a folyamat biztosítja, amelynek során fokozatosan kiépítjük a matematika belső struktúráját (fogalmak, axiómák, tételek, bizonyítások elsajátítása), és a tanultakat változatos területeken alkalmazzuk. A problémák felvetése tegye indokolttá a tanulók számára a pontos fogalomalkotást. Ezek a folyamatok váljanak a tanulók belső, felfedező tanulási tevékenységének részévé.

Mindez fejleszti a tanulók absztrakciós és szintetizáló képességét. A célszerű, új fogalmak alkotása, az összefüggések felfedezése és az ismeretek feladatokban való alkalmazása fejleszti a kombinatív készséget, a kreativitást, a problémahelyzetek önálló, megfelelő önbizalommal történő megközelítését, megoldását.

A matematikai nevelés sokoldalú eszközökkel fejleszti a tanulók matematizáló, modellalkotó tevékenységét, kialakítja a megfogalmazott összefüggések, hipotézisek bizonyításának igényét, megmutatja a matematika hasznosságát, belső szépségét, az emberi kultúrában betöltött szerepét. Fejleszti a tanulók térbeli tájékozódását, esztétikai érzékét.

A matematika a maga hagyományos és modern eszközeivel segítséget ad a természettudományok, az informatika, a technikai, a humán műveltségterületek, szakközépiskolákban a választott szakma ismeretanyagának tanulmányozásához, a mindennapi problémák értelmezéséhez, leírásához és kezeléséhez. A lehetőségekhez igazodva támogassa az elektronikus eszközök (zsebszámológép, számítógép, grafikus kalkulátor, Internet stb.) célszerű felhasználásának megismerését, alkalmazásukat.

Fontos, hogy a tanulók képessé váljanak a pontos, kitartó, fegyelmezett munkára, törekedjenek az önellenőrzésre, legyenek képesek várható eredmények becslésére. Törekedni kell a tanulók pozitív motiváltságának biztosítására, önállóságuk fejlesztésére. Ebben a törekvésben fontos terület a matematika alkalmazásának, eszköz jellegének sokoldalú bemutatása, és a tanításban való érvényesítése.

Az általános iskolai tanításhoz képest egyre inkább hangsúlyt kap a tárgy deduktív jellege, de továbbra sem nélkülözhető a szemléletre és tevékenységre épülő feldolgozás sem.

A tanulók váljanak képessé a középszintű érettségi vizsga sikeres letételére.

A matematika kerettantervének új vonásai:

- a) a modellalkotás, matematizálás jelentőségének növekedése;
- b) a matematika alkalmazási terének növekedése;
- c) egyensúly a matematika belső struktúrájának kiépítése és a tanultaknak a mindennapi életben, más tárgyakban való felhasználása, eszközként való alkalmazása között;
- d) a modern oktatási, tanulási technológiák beépítése a mindennapi iskolai oktatási, nevelési tevékenységbe.

A tantárgy jellegéből és a tananyag felépítéséből, szerkezetéből fakadóan - a korábbi központi tantervekben szereplő alapelveknek megfelelően - a fakultációs és specializációs csoportot önálló csoportnak tekintjük, ezért a törzs és a kiegészítő anyagot egy felépítésben tartalmazza a tantervünk.

Fejlesztési követelmények

Az elsajátított matematikai fogalmak alkalmazása

A matematikai szemlélet fejlesztése

A középiskolai tanulmányok során a korábban szemléletesen, tevékenységek segítségével kialakított fogalmak megerősítésére, bizonyos fogalmak definiálására, általánosítására kerül sor. A különböző témakörökben megismert összefüggések feladatokban, gyakorlati problémákban való alkalmazása, más témakörökben való felhasználhatóságának felismerése, alkalmazásképes tudása fejleszti a tanulók matematizáló tevékenységét.

Az időszak végére szükség van a valós számkör biztos ismeretére, e számkörben megismert műveletek gyakorlati és elvontabb feladatokban való alkalmazására is. A tananyag különböző fejezeteiben a számításoknál fontos a zsebszámológép, a számítógép biztos használata, a számítógép alkalmazása. Műveleteket az algebrai kifejezések és a vektorok körében is értelmezzünk és használunk.

Elengedhetetlen az elemi függvények ábrázolása koordináta-rendszerben és a legfontosabb függvénytulajdonságok meghatározása nemcsak a matematika, hanem a természettudományos tárgyak megértése miatt, különböző gyakorlati helyzetek leírásának érdekében is.

A geometriai ismeretek bővülése, a megismert geometriai transzformációk rendszerezettebb tárgyalása fejleszti a dinamikus geometriai szemléletet. A trigonometriai számítások a gyakorlat szempontjából fontosak (távolságok, szögek meghatározása számítás útján). A sík- és térgeometriai fogalmak és tételek mind a térszemlélet, mind az analógiás gondolkodás fejlesztése szempontjából lényegesek. A terület-, felszín-, térfogatszámítás más tantárgyakban is elengedhetetlen. A koordináta-geometria elemeinek tanításával a matematika különböző területeinek összefüggéseit is így a matematika komplexitását mutatjuk meg. A következtetési, a bizonyítási készség fejlesztése hangsúlyos ennél a korosztálynál. A „ha ..., akkor ...” az „akkor és csak akkor” helyes használata az élet számos területén (nem csak a matematikában) fontos.

Gyakorlottság a matematikai problémák megoldásában, jártasság a logikus gondolkodásban

A problémaérzékenységre, a problémamegoldásra nevelés fontos feladatunk. Ehhez elengedhetetlen egyszerű matematikai szövegek értelmezése, elemzése, s az hogy a tanulók minél többször önállóan oldjanak meg feladatokat. Aktívan vegyenek részt a tanítási, tanulási folyamatban.

A diszkussziós képesség fejlesztése, a többféle megoldás keresése, megtalálása és megbeszélése a logikus gondolkodást is fejleszti.

Hasznos az élet és a különböző tudományok megértéséhez (a társadalomtudományokéhoz is) a gyakorlatban fontos témák megismerése, pl. a geometriai számítások, a leíró statisztika és valószínűség-számítás elemeinek alkalmazása. Ez megmutatja a tanulók számára a matematika felhasználhatóságát. El kell érniük, hogy az érettségi előtt állók e területen bizonyos gyakorlottságra tegyenek szert.

Az elsajátított megismerési módszerek és gondolkodási műveletek alkalmazása

A 9–12. évfolyam matematikatanításában az induktív módszer mellett nagyobb szerepet kapnak a deduktív következtetések is. A tanítandó anyagban sejtéseket fogalmazunk (fogalmaztunk) meg, melyek néhány lépésben bizonyíthatók vagy megcáfolhatók. Tanításunkban fontos a bizonyítás iránti igény felkeltése. Sor kerül néhány egyszerű tétel bizonyítására, bizonyítási módszerek megismerésére, valamint a fogalmak, szabályok pontos megfogalmazására. A matematikatanításban alapvetően fontos az absztrakciós képesség fejlesztése.

Az érettségi előtti rendszerező összefoglaláskor a matematika komplexitását mutatja meg az elemi halmazelméleti és logikai ismeretek alkalmazása különböző témakörökben, valamint egyszerű modellek (pl. gráfok) szerepeltetése.

A logikus gondolkodás a problémamegoldásban, az algoritmikus eljárások során és az alkalmazásokban egyaránt lényeges. A matematika különböző területein néhány lépéses algoritmus készítése az informatika tanulmányozásához is fontos.

Természetesen ezen időszakban is elengedhetetlen a szemléltető ábrák és egyéb eszközök alkalmazása nemcsak a geometriában (trigonometriában), hanem a kombinatorikában és a statisztikában is. Az adatsokaságok különböző jellemzési lehetőségeinek megismertetésével ezen a téren is fejlesztjük az alkalmazásképes tudást.

Helyes tanulási szokások fejlesztése

A gyakorlati számítások során alkalmazott újabb ismeretek egyre fontosabbá teszik az elektronikus eszközök célszerű használatát.

A közelítő értékekkel való számoláshoz különösen elengedhetetlen a becslés, a kerekítés, az ellenőrzés különböző módjainak alkalmazása, az eredmény realitásának eldöntése.

A tanulóktól megkívánjuk a szaknyelv pontos használatát, a jelölésrendszer helyes alkalmazását.

A matematikai szöveg értő olvasása, tankönyvek, lexikonok használata, szövegekből a lényeg kiemelése, a helyes jegyzeteléshez szoktatás a felsőfokú tanulást is segíti.

A helyes érvelésre szoktatással sokat tehet (és tesz is) a matematikatanítás a kommunikációs készség fejlesztéséért.

Fontos elérnünk, hogy a tanulók meg tudják különböztetni a definíciót, a sejtést és a tételet. Matematikatudásról akkor beszélhetünk, ha a definíciókat, tételeket alkalmazni is tudja a tanuló.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a matematika a kultúrtörténet része. Komoly motiváció lehet tanításunkban a matematikatörténet egy-egy mozzanatának megismertetése, a máig meg nem oldott egyszerűnek tűnő matematikai sejtések megfogalmazása, nagy matematikusok élete, munkássága. Ehhez segítséget ad a könyvtár és az Internet használata is.

11. évfolyam

Évi óraszám: 185

Belépő tevékenységformák

Gondolkodási módszerek

- A kombinatív készség fejlesztése.
- A többféle megoldási mód lehetőségének keresése.
- Előzetes becsléshez szoktatás, a becslés összevetése a számításokkal.
- A deduktív gondolkodás fejlesztése.
- A gráf modellként való felhasználása.

Számтан, algebra

- A matematikai fogalom célszerű kiterjesztése, a fogalmak általánosításánál a permanencia elv felhasználása.
- Bizonyítás iránti igény mélyítése.
- Matematikatörténeti vonatkozások megismerése (könyvtár- és internethasználat).
- Az absztrakciós és szintetizáló képesség fejlesztése.
- Az önellenőrzés igényének fejlesztése.

Függvények, sorozatok

- A függvényfogalom fejlesztése.
- Összefüggések felismerése a matematika különböző területei között.
- A bizonyításra való törekvés fejlesztése.
- Számítógép használata a függvényvizsgálatokban és a transzformációkban.
- A matematika alkalmazása a gyakorlati életben.
- Matematika történeti feladatok.

Geometria, mérés

- A térszemlélet fejlesztése.
- Pontos fogalomalkotásra törekvés.
- Bizonyítás iránti igény továbbfejlesztése.
- A fizika és a matematika termékeny kapcsolatának megmutatása.
- Tervszerű munkára nevelés.
- Az esztétikai érzék fejlesztése.
- A matematika gyakorlati felhasználása.
- A zsebszámológép és a számítógép alkalmazása. Az eredmények realitásának és pontosságának eldöntése.
- Geometriai feladatok megoldása algebrai eszközökkel.
- A bizonyítási készség fejlesztése.
- Adott probléma többféle megközelítése.

Valószínűség, statisztika

- A körülmények kellő figyelembevételével.
- Előzetes becslés összevetése a számításokkal.
- Modellalkotásra nevelés.
- A számítógép alkalmazása statisztikai adatok, illetve véletlen jelenségek vizsgálatára.
- A mindennapi problémák értelmezése, a statisztikai zsebkönyvek, a napi sajtó adatainak elemzése.

Témakörök

Gondolkodási módszerek 15 óra

Számтан, algebra 40 óra

Függvények, sorozatok 62 óra

Tartalmak

Permutációk, variációk, kombinációk (ism. nélkül)
Binomiális együtthatók.
Vegyes kombinatorikai feladatok.
Binomiális tétel és alkalmazása.
A megismert bizonyítási módszerek összefoglalása.
Néhány példa a teljes indukció megismertetésére.
Gráfelméleti alapfogalmak, alkalmazásuk.
Feladatok megoldása gráfokkal.

Másodfokúra visszavezethető egyenletek, egyenletrendszerek.
Algebrai törtes, abszolútértékes, gyökös egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenlőtlenségrendszerek.
A hatványozás kiterjesztése pozitív alap esetén racionális, irracionális kitevőkre.
A hatványozási azonosságok.
A logaritmus értelmezése.
A logaritmus, mint a hatványozás inverz művelete.
A logaritmus azonosságai és bizonyításuk.
Különböző alapú logaritmusok.
Exponenciális és logaritmikus egyenletek, egyenlőtlenségek.

A 2^x , a 10^x függvény, az exponenciális függvény vizsgálata, exponenciális folyamatok a természetben.
A logaritmus függvény, mint az exponenciális függvény inverze.
A szögfüggvényekről tanultak áttekintése.
A függvény. leszűkítésének és kiterjesztésének fogalma.
Összetett függvény. fogalma.
A tanult függvények tulajdonságai (értelmezési-tartomány, értékészlet, zérushely, szélsőérték, monotonitás, periodicitás, paritás).
A szögfüggvények transzformációi: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$.
A sorozat fogalma.
Számítási és mértani sorozat, n. tag, az első n elem összege.
Kamatos kamat számítás.
Példák egyéb sorozatokra. (rekurzió)
Járadékszámítás, törlesztőrészlet számítás.
Sorozatok korlátossága, monotonitása, konvergenciája.
Végtelen mértani sor fogalma, összege.
Függvény pontbeli folytonossága, pontbeli határérték szemléletes fogalma. Tágabb értelemben vett határérték szemléletes fogalma.
Differencia-, és differenciálhányados fogalma, deriválási szabályok. Az x^n deriváltjának bizonyítása.
Korlátosság, monotonitás, konvexitás.

A derivált függvény alkalmazása (érintő egyenletének felírása, szélsőérték-feladatok, harmadfokú polinom függvények vizsgálata).

Geometria, mérés 45 óra

A vektorokról tanultak áttekintése.
A vektorműveletek tulajdonságai.
Két vektor skaláris szorzata.
A skaláris szorzat tulajdonságainak felsorolása.
Szinusztétel, koszinusztétel. Az alkalmazásukhoz szükséges egyszerű trigonometrikus egyenletek.
Távolság, magasság és szög meghatározása gyakorlati feladatokban és a fizikában.
Helyvektor.
Műveletek koordinátákkal adott vektorokkal.
Szakasz osztópontja. A háromszög súlypontja.
Két pont távolsága, szakasz hossza.
A kör egyenletei.
Az irányvektor, a normálvektor, az iránytangens fogalma.
Az egyenes egyenlete.
Két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének feltétele, két egyenes metszéspontja.
Kör és egyenes kölcsönös helyzete. Két kör kölcsönös helyzete. A kör érintője.
A parabola.
A parabola egyenlete.

Valószínűség, statisztika 13 óra

Egyszerű valószínűség-számítási problémák.
Binomális eloszlás (visszatérítéses mintavétel) .
Műveletek eseményekkel konkrét valószínűség-számítási példák esetén („és”, „vagy”, „nem”).
Relatív gyakoriság.
A valószínűség klasszikus modellje.
Statisztikai mintavétel.

Év végi ismétlés, rendszerző összefoglalás 10 óra

A továbbhaladás feltételei

Egyszerű kombinatorikai feladatok megoldása.
A gráf szemléletes fogalma, egyszerű alkalmazásai.
A hatványozás definíciója, műveletek, azonosságok ismerete egész kitevő esetén.
A logaritmus fogalmának ismerete, azonosságainak alkalmazása egyszerűbb esetekben.
A definíció és az azonosságok egyszerű alkalmazása exponenciális, logaritmusos és trigonometrikus egyenlet esetén.
Az alapfüggvények ábrái és legfontosabb tulajdonságainak vizsgálata (értelmezési-tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték).
Számítási és mértani sorozat esetén az n . tag és az első n elem kiszámítása feladatokban.
Korlátosság, monotonitás, konvergencia fogalma.
Függvénytulajdonságok ismerete és alkalmazása feladatokban.
Vektorműveletek és tulajdonságaik (összeadás, kivonás, skalárral való szorzás).
Vektorok alkalmazásai.

A szinusztétel és a koszinusztétel alkalmazása alapfeladatok megoldásában (a háromszög hiányzó adatainak meghatározása).

Vektorok koordinátáinak biztos használata.

Szakasz felezőpontja koordinátáinak kiszámítása.

A kör középponti egyenletének ismerete.

Az egyenes egy szabadon választott egyenletének tudása.

Két egyenes metszéspontjának meghatározása.

Kör és egyenes kölcsönös helyzetének vizsgálata.

Parabola egyenlete.

A relatív gyakoriság és a valószínűség közötti szemléletes kapcsolat ismerete, egyszerű valószínűségi feladatok megoldása.

12. évfolyam

Évi óraszám: 192

Belépő tevékenységformák

Gondolkodási módszerek

Az ismeretek rendszerezése:

A matematika különböző területei közti összefüggéseinek tudatosítása.

A deduktív gondolkodás fejlesztése.

Számтан, algebra

Matematikatörténeti ismeretek (könyvtár- és internethasználat).

Szám- és műveletfogalom biztos alkalmazása.

Tervszerű, pontos és fegyelmezett munkára nevelés.

Az önellenőrzés fontossága.

A problémamegoldó gondolkodás, a szövegértés, a szövegelemzés fejlesztése.

Függvények, sorozatok

A matematika alkalmazása a gyakorlati életben.

Matematikatörténeti feladatok.

Az absztrakciós készség fejlesztése.

A függvényszemlélet fejlesztése.

A függvények alkalmazása a gyakorlatban és a természettudományokban.

Geometria, mérés

A térszemlélet fejlesztése.

Az esztétikai érzék fejlesztése.

A matematika gyakorlati alkalmazásai a térgeometriában.

Sík- és térgeometriai ismeretek összekapcsolása, analógiák felismerése.

A függvényszemlélet fejlesztése.

A deduktív gondolkodás fejlesztése.

A matematika különböző területei közötti összefüggések felhasználása.

Valószínűség, statisztika

A leíró statisztika és a valószínűség számítás gyakorlati szerepe, alkalmazása.

A számítógép felhasználása statisztikai adatok kezelésére, véletlen jelenségek vizsgálatára.

Geometriai modell szerepeltetése a valószínűség meghatározására.

Témakörök

Tartalmak

Gondolkodási módszerek 11 óra

Ekvivalencia, implikáció.

A halmazelméleti és logikai ismeretek kapcsolata, rendszerezése.

A megismert bizonyítási módszerek összefoglalása.

Néhány példa a teljes indukció megismertetésére.

A kombinatorikai és gráfokkal kapcsolatos ismeretek áttekintése.

Rendszerező összefoglalás: halmazműveletek alkalmazása feladatokban. Véges és megszámlálhatóan végtelen halmazok számossága.

Számтан, algebra 43 óra

Rendszerező összefoglalás

Számhalmazok

Számelméleti összefoglalás.

A valós számok és részhalmazai.

A műveletek értelmezése, műveleti tulajdonságok.

Közelítő értékek.

Egyenletek

Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok.

Az egyenletmegoldás módszerei.

Az alaphalmaz szerepe.

Egyenlőtlenségek.

Algebrai törtes, abszolútértékes egyenletek.

Egyenlet-, illetve egyenlőtlenségrendszerek.

Egyszerű kétismeretlenes lineáris paramétere egyenletrendszer.

Másodfokú kifejezések.

Másodfokú egyenletek, első és másodfokú paraméteres egyenletek, egyenletrendszerek.

Viete formulák.

Másodfokúra visszavezethető magasabb fokú egyenletek, egyenletrendszerek.

Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek.

Exponenciális, logaritmikus és trigonometrikus kifejezések, egyszerű egyenletek, egyenlőtlenségek.

Középtértékek, nevezetes egyenlőtlenségek alkalmazása.

Többismeretlenes egyenletrendszerek.

Kétismeretlenes egyenlőtlenségrendszerek.

Szöveges feladatok.

Függvények, sorozatok 40 óra

Rendszerező összefoglalás.

A függvényekről tanultak áttekintése, rendszerezése.

Az alapfüggvények ábrázolása.

Függvénytranszformációk.

$f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$, $c[f(ax+b)+d]$.

Függvényvizsgálat függvényábrák segítségével.

Függvényvizsgálat a derivált függvény felhasználásával.

A kétoldali közelítés módszere, a határozott integrál szemléletes fogalma.

A primitív függvény fogalma.

Newton-Leibniz – tétel

Határozott integrál alkalmazása grafikon alatti terület számítására.

Geometria, mérés 65 óra

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.
Rendszerező összefoglalás
 Geometriai alapfogalmak, pontthalmazok.
 A geometriai transzformációk áttekintése.
 Háromszögekre vonatkozó tételek bizonyítása és alkalmazásai.
 A háromszög területének különböző kiszámítási módjai és bizonyításuk.
 Négyszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásai; területszámítás.
 Konvex sokszögekre vonatkozó tételek és bizonyításuk.
 Körre vonatkozó tételek és alkalmazásai.
 A kör érintője merőleges az érintési pontba húzott sugárra, valamint a külső pontból a körhöz húzott érintőszakaszok egyenlők – bizonyítással.
 Kör részeinek kerülete, területe és bizonyítása.
 Vektorok, vektorok koordinátái.
 Vektorműveletek, műveleti tulajdonságok, alkalmazások.
 Derékszögű koordináta-rendszer.
 Alakzatok egyenlete.
 Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásai.

Valószínűség, statisztika 16 óra

Statisztikai és mintavételi adatok vizsgálata (közvélemény-kutatás, minőség ellenőrzés).
 A binomiális eloszlás várható értéke, szórása.
 Visszatevés nélküli modell.
 A nagy számok törvényének szemléletes tartalma.
 Eseményalgebra.
 Események függetlensége.
 A valószínűség meghatározása geometriai mérték segítségével.
Összefoglalás:
 Adathalmazok jellemzői: számtani közép, mértani közép-súlyozott közép, medián, módusz, szórás.
 Gyakoriság, relatív gyakoriság.
 A klasszikus valószínűségi modell.

Felkészülés az érettségire: 17 óra

A továbbhaladás feltételei

Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.

Számtani és mértani sorozat esetén az n -dik tag, és az első n elem összegének kiszámítása feladatokban.

Kamatok kamat-számítás alkalmazása egyszerű gyakorlati feladatokban.

Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételeken kívül: térelemek kölcsönös helyzetének, távolságuk, hajlásszögük definíciójának ismerete.

A megismert felszín- és térfogat számítási képletek alkalmazása egyszerű feladatokban.

Egyszerű klasszikus valószínűség-számítási feladatok megoldása.

MATEMATIKA

Emelt szintű

9–12. évfolyam

Célok és feladatok

A matematikatanítás célja feladata a tanulók önálló, rendszerezett, logikus gondolkodásának kialakítása, fejlesztése. Mindezt az a folyamat biztosítja, amelynek során fokozatosan kiépítjük a matematika belső struktúráját (fogalmak, axiómák, tételek, bizonyítások elsajátítása), és a tanultakat változatos területeken alkalmazzuk. A problémák felvetése tegye indokolttá a tanulók számára a pontos fogalomalkotást. Ezek a folyamatok váljanak a tanulók belső, felfedező tanulási tevékenységének részévé.

Mindez fejleszti a tanulók absztrakciós és szintetizáló képességét. A célszerű, új fogalmak alkotása, az összefüggések felfedezése és az ismeretek feladatokban való alkalmazása fejleszti a kombinatív készséget, a kreativitást, a problémahelyzetek önálló, megfelelő önbizalommal történő megközelítését, megoldását.

A matematikai nevelés sokoldalú eszközökkel fejleszti a tanulók matematizáló, modellalkotó tevékenységét, kialakítja a megfogalmazott összefüggések, hipotézisek bizonyításának igényét, megmutatja a matematika hasznosságát, belső szépségét, az emberi kultúrában betöltött szerepét. Fejleszti a tanulók térbeli tájékozódását, esztétikai érzékét.

A matematika a maga hagyományos és modern eszközeivel segítséget ad a természettudományok, az informatika, a technikai, a humán műveltségterületek, szakközépiskolákban a választott szakma ismeretanyagának tanulmányozásához, a mindennapi problémák értelmezéséhez, leírásához és kezeléséhez. A lehetőségekhez igazodva támogassa az elektronikus eszközök (zsebszámológép, számítógép, grafikus kalkulátor, Internet stb.) célszerű felhasználásának megismerését, alkalmazásukat.

Fontos, hogy a tanulók képessé váljanak a pontos, kitartó, fegyelmezett munkára, törekedjenek az önellenőrzésre, legyenek képesek várható eredmények becslésére. Törekedni kell a tanulók pozitív motiváltságának biztosítására, önállóságuk fejlesztésére. Ebben a törekvésben fontos terület a matematika alkalmazásának, eszköz jellegének sokoldalú bemutatása, és a tanításban való érvényesítése.

Az általános iskolai tanításhoz képest egyre inkább hangsúlyt kap a tárgy deduktív jellege, de továbbra sem nélkülözhető a szemléletre és tevékenységre épülő feldolgozás sem.

A tanulók váljanak képessé a középszintű érettségi vizsga sikeres letételére.

A matematika kerettantervének új vonásai:

- a) a modellalkotás, matematizálás jelentőségének növekedése;
- b) a matematika alkalmazási terének növekedése;
- c) egyensúly a matematika belső struktúrájának kiépítése és a tanultaknak a mindennapi életben, más tárgyakban való felhasználása, eszközként való alkalmazása között;
- d) a modern oktatási, tanulási technológiák beépítése a mindennapi iskolai oktatási, nevelési tevékenységbe.

Fejlesztési követelmények

Az elsajátított matematikai fogalmak alkalmazása

A matematikai szemlélet fejlesztése

A középiskolai tanulmányok során a korábban szemléletesen, tevékenységek segítségével kialakított fogalmak megerősítésére, bizonyos fogalmak definiálására, általánosítására kerül sor. A különböző témakörökben megismert összefüggések feladatokban, gyakorlati problémákban

való alkalmazása, más témakörökben való felhasználhatóságának felismerése, alkalmazásképes tudása fejleszti a tanulók matematizáló tevékenységét.

Az időszak végére szükség van a valós számkör biztos ismeretére, e számkörben megismert műveletek gyakorlati és elvontabb feladatokban való alkalmazására is. A tananyag különböző fejezeteiben a számításoknál fontos a zsebszámológép, a számítógép biztos használata, a számítógép alkalmazása. Műveleteket az algebrai kifejezések és a vektorok körében is értelmezzük és használunk.

Elengedhetetlen az elemi függvények ábrázolása koordináta-rendszerben és a legfontosabb függvénytulajdonságok meghatározása nemcsak a matematika, hanem a természettudományos tárgyak megértése miatt, különböző gyakorlati helyzetek leírásának érdekében is.

A geometriai ismeretek bővülése, a megismert geometriai transzformációk rendszerezettebb tárgyalása fejleszti a dinamikus geometriai szemléletet. A trigonometriai számítások a gyakorlat szempontjából fontosak (távolságok, szögek meghatározása számítás útján). A sík- és térgeometriai fogalmak és tételek mind a térszemlélet, mind az analógiás gondolkodás fejlesztése szempontjából lényegesek. A terület-, felszín-, térfogatszámítás más tantárgyakban is elengedhetetlen. A koordináta-geometria elemeinek tanításával a matematika különböző területeinek összefüggéseit s így a matematika komplexitását mutatjuk meg. A következtetési, a bizonyítási készség fejlesztése hangsúlyos ennél a korosztálynál. A „ha ..., akkor ...” az „akkor és csak akkor” helyes használata az élet számos területén (nem csak a matematikában) fontos.

Gyakorlottság a matematikai problémák megoldásában, jártasság a logikus gondolkodásban

A problémaérzékenységre, a problémamegoldásra nevelés fontos feladatunk. Ehhez elengedhetetlen egyszerű matematikai szövegek értelmezése, elemzése, s az hogy a tanulók minél többször önállóan oldjanak meg feladatokat. Aktívan vegyenek részt a tanítási, tanulási folyamatban.

A diszkussziós képesség fejlesztése, a többféle megoldás keresése, megtalálása és megbeszélése a logikus gondolkodást is fejleszti.

Hasznos az élet és a különböző tudományok megértéséhez (a társadalomtudományokéhoz is) a gyakorlatban fontos témák megismerése, pl. a geometriai számítások, a leíró statisztika és valószínűség-számítás elemeinek alkalmazása. Ez megmutatja a tanulók számára a matematika felhasználhatóságát. El kell érünk, hogy az érettségi előtt állók e területen bizonyos gyakorlottságra tegyenek szert.

Az elsajátított megismerési módszerek és gondolkodási műveletek alkalmazása

A 9–12. évfolyam matematikatanításában az induktív módszer mellett nagyobb szerepet kapnak a deduktív következtetések is. A tanítandó anyagban sejtéseket fogalmazunk (fogalmaztatunk) meg, melyek néhány lépésben bizonyíthatók vagy megcáfolhatók. Tanításunkban fontos a bizonyítás iránti igény felkeltése. Sor kerül néhány egyszerű tétel bizonyítására, bizonyítási módszerek megismerésére, valamint a fogalmak, szabályok pontos megfogalmazására. A matematikatanításban alapvetően fontos az absztrakciós képesség fejlesztése.

Az érettségi előtti rendszerező összefoglaláskor a matematika komplexitását mutatja meg az elemi halmazelméleti és logikai ismeretek alkalmazása különböző témakörökben, valamint egyszerű modellek (pl. gráfok) szerepeltetése.

A logikus gondolkodás a problémamegoldásban, az algoritmikus eljárások során és az alkalmazásokban egyaránt lényeges. A matematika különböző területein néhány lépéses algoritmus készítése az informatika tanulmányozásához is fontos.

Természetesen ezen időszakban is elengedhetetlen a szemléltető ábrák és egyéb eszközök alkalmazása nemcsak a geometriában (trigonometriában), hanem a kombinatorikában és a statisztikában is. Az adatsokaságok különböző jellemzési lehetőségeinek megismertetésével ezen a téren is fejlesztjük az alkalmazásképes tudást.

Helyes tanulási szokások fejlesztése

A gyakorlati számítások során alkalmazott újabb ismeretek egyre fontosabbá teszik az elektronikus eszközök célszerű használatát.

A közelítő értékekkel való számoláshoz különösen elengedhetetlen a becslés, a kerekítés, az ellenőrzés különböző módjainak alkalmazása, az eredmény realitásának eldöntése.

A tanulóktól megkívánjuk a szaknyelv pontos használatát, a jelölésrendszer helyes alkalmazását.

A matematikai szöveg értő olvasása, tankönyvek, lexikonok használata, szövegekből a lényeg kiemelése, a helyes jegyzeteléshez szoktatás a felsőfokú tanulást is segíti.

A helyes érvelésre szoktatással sokat tehet (és tesz is) a matematikatanítás a kommunikációs készség fejlesztéséért.

Fontos elérnünk, hogy a tanulók meg tudják különböztetni a definíciót, a sejtést és a tételt. Matematikatudásról akkor beszélhetünk, ha a definíciókat, tételeket alkalmazni is tudja a tanuló.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a matematika a kultúrtörténet része. Komoly motiváció lehet tanításunkban a matematikatörténet egy-egy mozzanatának megismertetése, a máig meg nem oldott egyszerűnek tűnő matematikai sejtések megfogalmazása, nagy matematikusok élete, munkássága. Ehhez segítséget ad a könyvtár és az Internet használata is.

9. évfolyam

Évi óraszám: 185

Belépő tevékenységformák

Gondolkodási módszerek

- A szemléletes fogalmak definiálása, tudatosítása.
- Módszer keresése az összes eset áttekintéséhez.
- A szükséges és elégséges feltétel megkülönböztetése.

Számтан, algebra

- A hatvány fogalmának kiterjesztése 0 és negatív egész kitevőre, a számok nagyságrendjének tudása.
- Műveletek végzése számokkal és algebrai kifejezésekkel, a szaknyelv használata.
- Algoritmikus gondolkodás és a gyakorlati problémák modellezése, értő szövegolvasás.
- A rendszerező-képesség fejlesztése.
- A matematika iránti érdeklődés erősítése az elemi számelmélet alapvető problémáival és matematikatörténeti vonatkozásaival.

Függvények, sorozatok

- A függvényszemlélet fejlesztése: a hozzárendelések szabályként való értelmezése.
- A megfelelő modell megkeresése.
- Célszerű eszközhasználat.

Geometria

- Tájékozottság a megismert síkidomok tulajdonságaiban.
- Sejtések megfogalmazása, új összefüggések felfedezése, bizonyítási igény kialakítása.
- A transzformációk, mint függvények értelmezése, a matematika különböző területei közötti kapcsolatok keresése.
- Síkbeli tájékozódás, tervezés, a konstrukciós, analízáló képesség és a diskussziós igény kialakítása, sokoldalú szemléltetés, szerkesztőprogramok megismerése.

Valószínűség, statisztika

- A statisztikai adatok helyes értelmezése.

Témakörök

Tartalmak

Gondolkodási módszerek 8 óra

- A megismert számhalmazok, ponthalmazok áttekintése, véges és végtelen halmazok, az intervallum fogalma.
- A megismert számhalmazok, ponthalmazok áttekintése, véges és végtelen halmazok, véges halmazok elemeinek a száma, az intervallum fogalma.
- Halmazműveletek: unió, metszet, részhalmaz képzés, két halmaz különbsége.
- Kombinatorikai feladatok, az összes eset áttekintése.
- Az „akkor és csak akkor” használata – (folyamatos)
- Tétel és megfordítása (folyamatos).

Számтан, algebra 66 óra

A hatványozás értelmezése 0 és negatív egész kitevőre, a hatványozás azonosságai és bizonyítás.; számok abszolút értéke, normál alakja.

Nevezetes azonosságok: kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás; $(a \pm b)^2$, $a^2 - b^2$ szorzat alakja, $(a \pm b)^3$, $a^3 - b^3$, $a^n - b^n$, $a^{2m+1} + b^{2m+1}$ szorzat alakja.

Ezen azonosságok alkalmazása egyszerű algebrai törtekkel végzett műveleteknél.

Egyes változók kifejezése fizikai, kémiai képletekben.

A lineáris egyenletek, egyenlőtlenségek megoldásának áttekintése. Paraméteres egyenletek.

Elsőfokú két, háromismeretlenes egyenletrendszer megoldása.

Egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok, százalékszámítás, kamatszámítás, példák többismeretlenes egyenletrendszerre. Egyszerű kétismeretlenes lineáris paraméteres egyenletrendszer megoldása

Abszolútértékes egyenletek.

Relatív prímek, oszthatósági feladatok, számelmélet alaptétele, példa számrendszerekre.

Diophantoszi egyenletek fogalma, egyszerűbbek megoldása.

Függvények, sorozatok 15 óra

A függvény fogalma, elemi tulajdonságai; a lineáris függvény, abszolútérték függvény, másodfokú függvény, gyakorlati példák további függvényekre (egészrész-, tört-rész-, előjelfüggvény), a fordított arány, $x \mapsto \frac{a}{x}$.

Geometria 70 óra

Geometriai alapfogalmak, háromszögekkel, négyszögekkel, sokszögekkel kapcsolatos ismeretek kiegészítése, rendszerezése.

A háromszög nevezetes vonalai, beírt köre, körülírt köre.

Thalész tétele, a kör és érintői.

A tengelyes és középpontos tükrözés, szimmetria, az eltolás áttekintése, rendszerezése, (pont körüli elforgatás).

A forgásszög fogalma, ívmérték, a kör középponti szöge, kerületi szög, kerületi és középponti szögek tétele, kerületi szögek tétele, látószög körív ismerete és alkalmazása, körív hossza, körcikk kerülete, területe.

Egyszerű szerkesztési feladatok.

Valószínűség, statisztika 10 óra

Statisztikai adatok és ábrázolásuk (kördiagram, oszlopdiagram stb.), számtani közép, medián, módusz; szórás, közepek.

Év végi ismétlés, rendszerező összefoglalás 16 óra.

A továbbhaladás feltételei

Tájékozottság a racionális számkörben.

Részhalmaz, unió, metszet, két halmaz különbsége.

Az azonosságok ismerete és alkalmazásuk.

Számok abszolútértéke, normál alakja.

A másodfokú azonosságok alkalmazása.

A négy alapművelet egyszerű algebrai törtekkel.

Egyszerű egyenletrendszerek biztos megoldása.

A százalékszámítás alkalmazása a gyakorlatban.

3-mal, 9-cel való oszthatóság ismerete.

Számok prímtényezőkre való bontása.

Az alapfüggvények tulajdonságainak ismerete.

Képlettel megadott függvény ábrázolása értéktáblázat segítségével.

Az alapfüggvények transzformációja egy lépés esetén.

Speciális háromszögek, négyszögek és szabályos sokszögek tulajdonságainak ismerete.

A nevezetes vonalak ismerete, a háromszög beírt és köréírt körének ismerete.

A körrel kapcsolatos fogalmak és az érintő tulajdonságának ismerete.

A megismert transzformációk tulajdonságainak felhasználása egyszerű, konkrét esetekben.

Számsokaság számtani közepének kiszámítása, a középső érték (medián) és a leggyakoribb érték (módusz) ismerete.

Kördiagram, oszlopdiagram adatainak értelmezése.

10. évfolyam

Évi óraszám: 185

Belépő tevékenységek

Gondolkodási módszerek

A köznapi gondolkodás és a matematikai gondolkodás megkülönböztetése.
A bizonyítási igény további fejlesztése.

Számtan, algebra

A permanencia elve a számfogalom bővítésében.
A megoldás keresése többféle úton, tanulói felfedezések, önálló eljárások keresése.
Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése.
A matematika eszközként való felhasználása gyakorlati és természettudományos problémák megoldásában.
Diskussziós igény az algebrai feladatoknál.
Az algebrai és grafikus módszerek együttes alkalmazása a problémamegoldásban.

Függvények, sorozatok

Új függvénytulajdonságok megismerése (trigonometrikus függvények),
függvénytranszformációk további alkalmazása.
A négyjegyű függvénytáblázatok és matematikai összefüggések célszerű használata.

Geometria

A transzformációs szemlélet fejlesztése.
Kreatív problémamegoldás.
Geometriai ismeretek alkalmazása, biztos számolási készség, zsebszámológép célszerű használata.
A vektorok további alkalmazása.

Valószínűség, statisztika

A valós helyzetek értelmezése, megértése és értékelése.

Témakörök

Tartalmak

Gondolkodási módszerek 10 óra

Tétel és megfordítása. Bizonyítási módszerek, jellegzetes gondolatmenetek (indirekt módszer, skatulya-elv).
Változatos kombinatorikai feladatok.

Számtan, algebra 60 óra

A valós szám szemléletes fogalma, kapcsolata a szám-egyenessel, a valós számok tizedestört alakja, példák irracionális számokra.
A négyzetgyökvonás azonosságai, az n -edik gyök fogalma.
A másodfokú egyenlet megoldása, a megoldóképlet, gyöktényező alak, gyökök és együtthatók összefüggése.
Másodfokúra visszavezethető magasabb fokú egyenletek megoldása.
Összefüggés két pozitív szám számtani és mértani közepe között.
Másodfokú egyenletre vezető szöveges feladatok.

	<p>Ekvivalens és nem ekvivalens lépések egyenletek átalakításánál, egyszerű négyzetgyökös egyenletek. Másodfokú egyenlőtlenség megoldása. Paraméteres egyenletek, szélső érték feladat.</p>
Függvények, sorozatok 22 óra	<p>A négyzetgyök függvény, a tanult függvények transzformációi. A forgásszög szögfüggvényeinek értelmezése, összefüggés a szög szögfüggvényei között. A szögfüggvények tulajdonságai (értelmezési tartomány, monotonitás, zérushelyek, szélsőértékek, periodicitás, értékkészlet), a függvények ábrázolása. Egyszerűbb trigonometrikus egyenletek megoldása.</p>
Geometria 59 óra	<p>A hasonlósági transzformáció, síkidomok hasonlósága. A háromszögek hasonlóságának alapesetei. A hasonlóság alkalmazásai: háromszög súlyvonalai, súlypontja, arányossági tételek a 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. Háromszögek területének különböző kiszámítási módjai, négyszögek, sokszögek területe. Vektorműveletek (összeadás, kivonás, számmal való szorzás), vektor felbontása síkban. Vektor koordinátái, műveletek koordinátákkal adott vektorokkal.</p>
Valószínűség, statisztika 18 óra	<p>További valószínűségi kísérletek, a valószínűség becslése, kiszámítása egyszerű esetekben. A valószínűség szemléletes fogalma, kiszámítása konkrét esetekben.</p>

Év végi ismétlés, renszerző összefoglalás 16 óra

A továbbhaladás feltételei

A csak kimondott, illetve be is bizonyított összefüggések megkülönböztetése.
Egyszerű sorbarendezési és kiválasztási feladatok konkrét elemszám esetén.
Tájékozottság a valós számok halmazán, a racionális és irracionális számok tizedestört alakja, nevezetes irracionális számok ismerete.
A négyzetgyökvonás azonosságainak alkalmazása egyszerű esetekben.
A megoldóképlet biztos ismerete és alkalmazása. Két pozitív szám számtani és mértani közepének fogalma.
Különböző típusú egyszerű szöveges feladatok megoldása.
Egyszerű négyzetgyökös egyenlet megoldása.
A megoldások ellenőrzése.

A szögfüggvények definíciójának ismerete, az $x \mapsto \sin x$ és $x \mapsto \cos x$ függvények ábrázolása és tulajdonságai.

A hasonlóság szemléletes tartalmának ismerete, a középpontos nagyítás és kicsinyítés alkalmazása egyszerű gyakorlati feladatokban.

Az alapesetek ismerete.

A felsorolt tételek ismerete és alkalmazása egy vagy két lépéssel megoldható számítási feladatoknál.

Egyszerű problémák megoldása a klasszikus valószínűségi modell alapján.

11. évfolyam

Évi óraszám: 185

Belépő tevékenységformák

Gondolkodási módszerek

- A kombinatív készség fejlesztése.
- A többféle megoldási mód lehetőségének keresése.
- Előzetes becsléshez szoktatás, a becslés összevetése a számításokkal.
- A deduktív gondolkodás fejlesztése.
- A gráf modellként való felhasználása.

Számтан, algebra

- A matematikai fogalom célszerű kiterjesztése, a fogalmak általánosításánál a permanencia elv felhasználása.
- Bizonyítás iránti igény mélyítése.
- Matematikatörténeti vonatkozások megismerése (könyvtár- és internethasználat).
- Az absztrakciós és szintetizáló képesség fejlesztése.
- Az önellenőrzés igényének fejlesztése.

Függvények, sorozatok

- A függvényfogalom fejlesztése.
- Összefüggések felismerése a matematika különböző területei között.
- A bizonyításra való törekvés fejlesztése.
- Számítógép használata a függvényvizsgálatokban és a transzformációkban.
- A matematika alkalmazása a gyakorlati életben.
- Matematika történeti feladatok.

Geometria, mérés

- A térszemlélet fejlesztése.
- Pontos fogalomalkotásra törekvés.
- Bizonyítás iránti igény továbbfejlesztése.
- A fizika és a matematika termékeny kapcsolatának megmutatása.
- Tervszerű munkára nevelés.
- Az esztétikai érzék fejlesztése.
- A matematika gyakorlati felhasználása.
- A zsebszámológép és a számítógép alkalmazása. Az eredmények realitásának és pontosságának eldöntése.
- Geometriai feladatok megoldása algebrai eszközökkel.
- A bizonyítási készség fejlesztése.
- Adott probléma többféle megközelítése.

Valószínűség, statisztika

- A körülmények kellő figyelembevételére.
- Előzetes becslés összevetése a számításokkal.
- Modellalkotásra nevelés.
- A számítógép alkalmazása statisztikai adatok, illetve véletlen jelenségek vizsgálatára.
- A mindennapi problémák értelmezése, a statisztikai zsebkönyvek, a napi sajtó adatainak elemzése.

Témakörök

Gondolkodási módszerek 15 óra

Számтан, algebra 40 óra

Függvények, sorozatok 59 óra

Tartalmak

Permutációk, variációk, kombinációk (ismétlés nélkül)
Binomiális együtthatók.
Vegyes kombinatorikai feladatok.
Binomiális tétel és alkalmazása.
A megismert bizonyítási módszerek összefoglalása.
Néhány példa a teljes indukció megismertetésére.
Gráfelméleti alapfogalmak, alkalmazásuk.
Feladatok megoldása gráfokkal.

Másodfokúra visszavezethető egyenletek, egyenletrendszerek.
Algebrai törtes, abszolútértékes, gyökös egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenlőtlenségrendszerek.
A hatványozás kiterjesztése pozitív alap esetén racionális, irracionális kitevőkre.
A hatványozási azonosságok.
A logaritmus értelmezése.
A logaritmus, mint a hatványozás inverz művelete.
A logaritmus azonosságai és bizonyításuk.
Különböző alapú logaritmusok.
Exponenciális és logaritmikus egyenletek, egyenlőtlenségek.

A 2^x , a 10^x függvény, az exponenciális függvény vizsgálata, exponenciális folyamatok a természetben.
A logaritmus függvény, mint az exponenciális függvény inverze.
A szögfüggvényekről tanultak áttekintése.
A függvény leszűkítésének és kiterjesztésének fogalma.
Az összetett függvény.
A tanult függvények tulajdonságai (értelmezési-tartomány, értékészlet, zérushely, szélsőérték, monotonitás, periodicitás, paritás).
A szögfüggvények transzformációi: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$.
A sorozat fogalma.
Számítási és mértani sorozat, n . tag, az első n elem összege.
Kamatos kamat számítás.
Példák egyéb sorozatokra. (rekurzió)
Járadékszámítás, törlesztőrészlet.
Sorozatok korlátossága, monotonitása, konvergenciája.
Végtelen mértani sor fogalma, összege.
Függvény pontbeli folytonossága, pontbeli határérték szemléletes fogalma.
Tágabb értelemben vett határérték szemléletes fogalma.
Differencia-, és differenciálhányados fogalma, deriválási szabályok.
Az x^n deriváltjának bizonyítása.
Korlátosság, monotonitás, konvexitás.

A derivált függvény alkalmazása (érintő egyenletének felírása, szélsőérték-feladatok, harmadfokú polinom függvények vizsgálata).

Geometria, mérés 45 óra

A vektorokról tanultak áttekintése.
A vektorműveletek tulajdonságai.
Két vektor skaláris szorzata.
A skaláris szorzat tulajdonságainak felsorolása.
Szinusztétel, koszinusztétel. Az alkalmazásukhoz szükséges egyszerű trigonometrikus egyenletek.
Távolság, magasság és szög meghatározása gyakorlati feladatokban és a fizikában.
Helyvektor.
Műveletek koordinátákkal adott vektorokkal.
Szakasz osztópontja. A háromszög súlypontja.
Két pont távolsága, szakasz hossza.
A kör egyenletei.
Az irányvektor, a normálvektor, az iránytangens fogalma.
Az egyenes egyenlete.
Két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének feltétele, két egyenes metszéspontja.
Kör és egyenes kölcsönös helyzete. Két kör kölcsönös helyzete. A kör érintője.
A parabola.
A parabola egyenlete.

Valószínűség, statisztika 10 óra

Egyszerű valószínűség-számítási problémák.
Binomiális eloszlás (visszatevéses mintavétel).
Műveletek eseményekkel konkrét valószínűség-számítási példák esetén („és”, „vagy”, „nem”).
Relatív gyakoriság.
A valószínűség klasszikus modellje.
Statisztikai mintavétel.

Év végi ismétlés, rendszerző összefoglalás 6 óra

A továbbhaladás feltételei

Egyszerű kombinatorikai feladatok megoldása.
A gráf szemléletes fogalma, egyszerű alkalmazásai.
A hatványozás definíciója, műveletek, azonosságok ismerete egész kitevő esetén.
A logaritmus fogalmának ismerete, azonosságainak alkalmazása egyszerűbb esetekben.
A definíció és az azonosságok egyszerű alkalmazása exponenciális, logaritmusos és trigonometrikus egyenlet esetén.
Az alapfüggvények ábrái és legfontosabb tulajdonságainak vizsgálata (értelmezési-tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték).
Számítási és mértani sorozat esetén az n . tag és az első n elem kiszámítása feladatokban.
Korlátosság, monotonitás, konvergencia fogalma.
Függvénytulajdonságok ismerete és alkalmazása feladatokban.
Vektorműveletek és tulajdonságaik (összeadás, kivonás, skalárral való szorzás).
Vektorok alkalmazásai.

A szinusztétel és a koszinusztétel alkalmazása alapfeladatok megoldásában (a háromszög hiányzó adatainak meghatározása).

Vektorok koordinátáinak biztos használata.

Szakasz felezőpontja koordinátáinak kiszámítása.

A kör középponti egyenletének ismerete.

Az egyenes egy szabadon választott egyenletének tudása.

Két egyenes metszéspontjának meghatározása.

Kör és egyenes kölcsönös helyzetének vizsgálata.

Parabola egyenlete.

A relatív gyakoriság és a valószínűség közötti szemléletes kapcsolat ismerete, egyszerű valószínűségi feladatok megoldása.

12. évfolyam

Évi óraszám: 192

Belépő tevékenységformák

Gondolkodási módszerek

Az ismeretek rendszerezése:

A matematika különböző területei közti összefüggéseinek tudatosítása.

A deduktív gondolkodás fejlesztése.

Számтан, algebra

Matematikatörténeti ismeretek (könyvtár- és internethasználat).

Szám- és műveletfogalom biztos alkalmazása.

Tervszerű, pontos és fegyelmezett munkára nevelés.

Az önellenőrzés fontossága.

A problémamegoldó gondolkodás, a szövegértés, a szövegelemzés fejlesztése.

Függvények, sorozatok

A matematika alkalmazása a gyakorlati életben.

Matematikatörténeti feladatok.

Az absztrakciós készség fejlesztése.

A függvényszemlélet fejlesztése.

A függvények alkalmazása a gyakorlatban és a természettudományokban.

Geometria, mérés

A térszemlélet fejlesztése.

Az esztétikai érzék fejlesztése.

A matematika gyakorlati alkalmazásai a térgeometriában.

Sík- és térgeometriai ismeretek összekapcsolása, analógiák felismerése.

A függvényszemlélet fejlesztése.

A deduktív gondolkodás fejlesztése.

A matematika különböző területei közötti összefüggések felhasználása.

Valószínűség, statisztika

A leíró statisztika és a valószínűség számítás gyakorlati szerepe, alkalmazása.

A számítógép felhasználása statisztikai adatok kezelésére, véletlen jelenségek vizsgálatára.

Geometriai modell szerepeltetése a valószínűség meghatározására.

Témakörök

Tartalmak

Gondolkodási módszerek 11 óra

Ekvivalencia, implikáció.

A halmazelméleti és logikai ismeretek kapcsolata, rendszerezése.

A megismert bizonyítási módszerek összefoglalása.

Néhány példa a teljes indukció megismertetésére.

A kombinatorikai és gráfokkal kapcsolatos ismeretek áttekintése.

Rendszerező összefoglalás: halmazműveletek alkalmazása feladatokban. Véges és megszámlálhatóan végtelen halmazok számossága.

Számтан, algebra 43 óra

Rendszerező összefoglalás

Számhalmazok

Számelméleti összefoglalás.

A valós számok és részhalmazai.

A műveletek értelmezése, műveleti tulajdonságok.

Közelítő értékek.

Egyenletek

Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok.

Az egyenletmegoldás módszerei.

Az alaphalmaz szerepe.

Diophantoszi egyenletek.

Egyenlőtlenségek.

Algebrai törtes, abszolútértékes egyenletek.

Egyenlet-, illetve egyenlőtlenségrendszerek.

Egyszerű kétismeretlenes lineáris paraméteres egyenletrendszer.

Másodfokú kifejezések.

Másodfokú egyenletek, első és másodfokú paraméteres egyenletek, egyenlőtlenségek.

Viete formulák.

Másodfokúra visszavezethető magasabb fokú egyenletek, egyenletrendszerek.

Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek.

Exponenciális, logaritmikus és trigonometrikus kifejezések, egyszerű egyenletek, egyenlőtlenségek.

Középpértékek, nevezetes egyenlőtlenségek alkalmazása.

Többismeretlenes egyenletrendszerek.

Kétismeretlenes egyenlőtlenségrendszerek.

Szöveges feladatok.

Függvények, sorozatok 40 óra

Rendszerező összefoglalás.

A függvényekről tanultak áttekintése, rendszerezése.

Az alapfüggvények ábrázolása.

Függvénytranszformációk.

$f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$, $c \cdot [f(ax+b)+d]$.

Függvényvizsgálat függvényábrák segítségével.

Függvényvizsgálat a derivált függvény felhasználásával.

A kétoldali közelítés módszere, a határozott integrál szemléletes fogalma.

A primitív függvény fogalma.

Newton-Leibniz – tétel

Határozott integrál alkalmazása grafikon alatti terület számítására.

Geometria, mérés 65óra

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 hengyszerű testek, a henger felszíne és térfogata.

Kúpszerű testek.

A kúpszerű testek felszíne és térfogata.
 A csonkagúla, csonkakúp térfogata, felszíne.
 A gömb felszíne, térfogata.
Rendszerező összefoglalás
 Geometriai alapfogalmak, pontthalmazok.
 A geometriai transzformációk áttekintése.
 Háromszögekre vonatkozó tételek bizonyításuk és alkalmazásai.
 A háromszög területének különböző kiszámítási módjai és bizonyításuk.
 Négyszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásai, területszámítás.
 Konvex sokszögekre vonatkozó tételek és bizonyításuk.
 Körre vonatkozó tételek és alkalmazásai.
 A kör érintője merőleges az érintési pontba húzott sugárra valamint a külső pontból a körhöz húzott érintő szakaszok egyenlők – bizonyítása.
 A kör részeinek területe, kerülete és bizonyításuk.
 Vektorok, vektorok koordinátái.
 Vektorműveletek, műveleti tulajdonságok, alkalmazások.
 Derékszögű koordináta-rendszer.
 Alakzatok egyenlete.
 Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásai.

Valószínűség, statisztika 16 óra

Statisztikai és mintavételi adatok vizsgálata (közvélemény-kutatás, minőség ellenőrzés).
 A binomiális eloszlás várható értéke, szórása.
 Visszatevés nélküli modell.
 A nagy számok törvényének szemléletes tartalma.
 Eseményalgebra.
 Események függetlensége.
 A valószínűség meghatározása geometriai mérték segítségével.
Összefoglalás:
 Adathalmazok jellemzői: számtani közép, mértani közép-súlyozott közép, medián, módusz, szórás.
 Gyakoriság, relatív gyakoriság.
 A klasszikus valószínűségi modell.

Felkészülés az érettségire: 17 óra

A továbbhaladás feltételei

Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.

Számtani és mértani sorozat esetén az n -dik tag, és az első n elem összegének kiszámítása feladatokban.

Kamatoskamat-számítás alkalmazása egyszerű gyakorlati feladatokban.

Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételeken kívül: térelemek kölcsönös helyzetének, távolságuk, hajlásszögük definíciójának ismerete.

A megismert felszín- és térfogat számítási képletek alkalmazása egyszerű feladatokban.

Egyszerű klasszikus valószínűség-számítási feladatok megoldása.