

MATEMATIKA

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, ezzel hozzájárul a digitális kompetencia kifejlődéséhez.

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. A tananyag egyes részleteinek csoport-munkában való feldolgozása, a feladatmegoldások megbeszélése az együttműködési képesség, a kommunikációs képesség fejlesztésének, a reális önértékelés kialakulásának fontos területei.

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 tanulása járuljon hozzá helyes pályaválasztási irány megtalálásához és megalapozásához.

A matematika kerettantervének új vonásai:

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

Az egyes témákban szerepeltetett különböző nehézségű problémák természetesen nyújtják a differenciálás lehetőségét. A fokozott szaktanári figyelem, az iskolai könyvtár és az elektronikus eszközök (digitális tábla, internet, sdt) használatának lehetősége biztosítsák az esélyegyenlőséget.

Fejlesztési követelmények

A matematikai kompetencia kialakítása

Az elsajátított matematikai fogalmak alkalmazása

A tanulók ismereteinek, készségeinek, képességeinek, magatartási, viselkedési jegyeinek összessége, amely által a tanuló képes lesz egy meghatározott feladat eredményes teljesítésére.

A matematikai gondolkodás fejlesztésének és alkalmazásának képessége, a mindennapi problémák megoldásában.

- biztos számolás
- gondolkodás alkalmazása (logikus / térbeli)
- absztrakciók (képletek / modellek / szerkezetek / táblázatok / grafikonok)

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 ismeretek 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 diskussziós képesség fejlesztése, a többféle megoldás keresése, megtalálása és megbeszélése a többféle nézőpont érvényesítésének, a komplex problémakezelésnek a képességét 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 használhatóságát. El kell érniük, hogy az érettségi előtt állók e területeken 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 fogalmazzunk (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. Ezek az eljárások biztosítják sokoldalú kommunikációs formák közül a megfelelő kiválasztásának és alkalmazásának képességét.

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 írásban és szóban egyaránt.

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

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

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.

A közölt óraszámok tájékoztató jellegűek, és nem töltik ki a teljes évi óraszámot. A szabadon hagyott órákra tervezhetők a témazáró dolgozatok, és a szaktanár a csoport szükséglete szerint használhatja fel őket.

9. évfolyam

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Gondolkodási műveletek		
A szemléletes fogalmak definiálása, tudatosítása.	A megismert számhalmazok, ponthalmazok áttekintése, véges és végtelen halmazok, az intervallum fogalma.	Tájékozottság a racionális számkörben.
	Halmazműveletek: unió, metszet, részhalmaz képzés, két halmaz különbsége.	Részhalmaz, unió, metszet, két halmaz különbsége.
Módszer keresése az összes eset áttekintéséhez	Egyszerű kombinatorikai feladatok, az összes eset áttekintése.	
A szükséges és elégséges feltétel megkülönböztetése.	Az „akkor és csak akkor” használata – (folyamatos) Tétel és megfordítása (folyamatos).	

Számтан, algebra

A fogalom célszerű kiterjesztése, a számok nagyságrendjének tudása.	A hatványozás értelmezése 0 és negatív egész kitevőre, a hatványozás azonosságai (legalább egy azonosság bizonyítása); számok abszolút értéke, normál alakja.	Az azonosságok ismerete és alkalmazásuk.
	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.	Számok abszolútértéke, normál alakja. A másodfokú azonosságok alkalmazása.
Műveletek végzése számokkal és algebrai kifejezésekkel, a szaknyelv használata.	Ezen azonosságok alkalmazása egyszerű algebrai egészekkel és törtekkel végzett műveleteknél.	A négy alpművelet egyszerű algebrai törtekkel kifejezésekkel.
	Egyes változók kifejezése fizikai, kémiai képletekben. A lineáris egyenletek megoldásának áttekintése	
Algoritmikus gondolkodás és a gyakorlati problémák modellezése, értő szövegolvasás.	Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása. Egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok, százalékszámítás, kamatszámítás, példák többismeretlenes egyenletrendszerre.	Egyszerű egyenletrendszerek biztos megoldása. A százalékszámítás alkalmazása a gyakorlatban.
A rendszerező-képesség fejlesztése	Egy abszolútértékest tartalmazó egyenletek.	
A matematika iránti érdeklődés erősítése az elemi számelmélet alapvető problémáival és matematikatörténeti vonatkozásaival.	Relatív prímelek, oszthatósági feladatok. a prímszámok száma, példa számrendszerekre.	3-mal, 9-cel való oszthatóság ismerete. Számok prímtenyezőkre való bontása. 2-es alapú számrendszer kapcsolata a 10-es alapú számrendszerrel.

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
---	----------	-------------------------------

Függvények, sorozatok

A függvényszemlélet fejlesztése: a hozzárendelések szabályként való értelmezése. A megfelelő modell megkeresése	A függvény fogalma, elemi tulajdonságai; a lineáris függvény, abszolútérték függvény, másodfokú függvény, a négyzetgyök függvény, gyakorlati példák további függvényekre, (egészrész-, törtrész-, előjelfüggvény), a fordított arány, $x \mapsto \frac{a}{x}$.	Az alapfüggvények tulajdonságainak ismerete. Képlettel megadott függvény ábrázolása értéktáblázat segítségével.
Célszerű eszközhasználat.	Függvénytranszformációk.	Az alapfüggvények transzformációja egy lépés esetén.
	Kétismeretlenes egyenletrendszer grafikus megoldása.	

Geometria

Tájékozottság a megismert síkidomok tulajdonságaiban.	Geometriai alapfogalmak, háromszögekkel, négyszögekkel, sokszögekkel kapcsolatos ismeretek kiegészítése, rendszerezése.	Speciális háromszögek, négyszögek és szabályos sokszögek tulajdonságainak ismerete.
Sejtések megfogalmazása, új összefüggések felfedezése, bizonyítási igény kialakítása.	A háromszög nevezetes vonalai, beírt köre, körülírt köre. (Legalább egy tétel bizonyítása.)	A nevezetes vonalak ismerete, a és a háromszög beírt és köréírt körének ismerete.
	Thalész tétele, a kör és érintői, érintősokszög fogalma.	A körrel kapcsolatos fogalmak és az érintő tulajdonságának ismerete.
A transzformációk, mint függvények értelmezése, a matematika különböző területei közötti kapcsolatok keresése.	A tengelyes és középpontos tükrözés, az eltolás áttekintése, rendszerezése, példa további egybevágósági transzformációra (pont körüli elforgatás) és tulajdonságai.	Az eltolás és tükrözések megismert transzformációk tulajdonságainak felhasználása egyszerű, konkrét esetekben feladatokban.
Síkbeli tájékozódás, tervezés, a konstrukciós, analízáló képesség és a diskussziós igény kialakítása, sokoldalú szemléltetés, szerkesztőprogramok megismerése.	A forgásszög fogalma, ívmérték, a kör középponti szöge. A körív hossza, körcikk kerülete, területe (képletek használata). Egyszerű szerkesztési feladatok.	

Valószínűség, statisztika

A statisztikai adatok helyes értelmezése.	Statisztikai adatok és ábrázolásuk (kördiagram, oszlopdiagram stb.), számtani közép, medián, módusz; adatok szórás, szóródásának mérése	Számsokaság számtani közepének kiszámítása, a középső érték (medián) és a leggyakoribb érték (módusz) ismerete. Kördiagram, oszlopdiagram adatainak értelmezése.
---	---	---

10. évfolyam

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
--------------------------------------	----------	----------------------------

Gondolkodási módszerek

A köznapi gondolkodás és a matematikai gondolkodás megkülönböztetése. A bizonyítási igény további fejlesztése.	Tétel és megfordítása. Bizonyítási módszerek, jellegzetes gondolatmenetek (indirekt módszer, skatulya-elv).	A csak kimondott, illetve be is bizonyított összefüggések megkülönböztetése.
	Változatos kombinatorikai feladatok.	Egyszerű sorbarendezési és kiválasztási feladatok konkrét elemszám esetén.

Számтан, algebra

A permanencia elve a számfogalom bővítésében.	A valós szám szemléletes fogalma, kapcsolata a számegyenlőséggel, a valós számok tizedestört alakja, példák irracionális számokra.	Tájékozottság a valós számok halmazán, a racionális és irracionális számok tizedestört alakja, nevezetes irracionális számok ismerete.
	A négyzetgyökvonás azonosságainak <u>használatára egyszerű esetekben</u> , az n-edik gyök fogalma.	A négyzetgyökvonás azonosságainak alkalmazása egyszerű esetekben.
A megoldás keresése többféle úton, tanulói felfedezések, önálló eljárások keresése. Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése.	A másodfokú egyenlet megoldása, a megoldóképlet, gyöktényező alak, gyökök és együtthatók összefüggése, összefüggés két pozitív szám számtani és mértani közepe között.	A megoldóképlet biztos ismerete és alkalmazása. Két pozitív szám számtani és mértani közepének fogalma.
A matematika eszközként való felhasználása gyakorlati és természettudományos problémák megoldásában.	Másodfokú egyenletre vezető szöveges feladatok.	Különböző típusú egyszerű szöveges feladatok megoldása.
Diszkussziós igény az algebrai feladatoknál.	Ekvivalens és nem ekvivalens lépések egyenletek átalakításánál, egyszerű négyzetgyökös egyenletek.	Egyszerű négyzetgyökös egyenlet megoldása. A megoldások ellenőrzése.
Az algebrai és grafikus módszerek együttes alkalmazása a problémamegoldásban.	<u>Egyszerű</u> Másodfokú egyenlőségek megoldása.	

Függvények, sorozatok

Új függvénytulajdonságok megismerése, függvénytranszformációk további alkalmazása. A négyjegyű függvénytáblázatok és matematikai összefüggések célszerű használata.	<u>A négyzetgyök függvény. A tanult függvények néhány egyszerű transzformációja.</u> A forgásszög szögfüggvényeinek értelmezése, összefüggés a szög szögfüggvényei között. A szögfüggvények tulajdonságai (értelmezési tartomány, monotonitás, zérushelyek, szélsőértékek, periodicitás, értékészlet), a függvények ábrázolása.	A szögfüggvények definíciójának ismerete, az $x \mapsto \sin x$ és $x \mapsto \cos x$ függvények ábrázolása és tulajdonságai.
--	---	---

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Geometria		
A transzformációs szemlélet fejlesztése.	A hasonlósági transzformáció <u>fogalma</u> , síkidomok hasonlósága.	A hasonlóság szemléletes tartalmának ismerete, a középpontos nagyítás és kicsinyítés alkalmazása egyszerű gyakorlati feladatokban.
Kreatív problémamegoldás. Geometriai ismeretek alkalmazása, biztos számolási készség, zsebszámológép célszerű használata.	A háromszögek <u>hasonlósága,ának alapeseteinek ismerete és alkalmazása egyszerű esetekben</u> . A hasonlóság alkalmazásai: háromszög súlyvonalai, súlypontja, arányossági tételek a derékszögű háromszögben. <u>(Legalább egy tétel bizonyítása.)</u> Hasonló síkidomok területének aránya, hasonló testek térfogatának aránya. Pitagorasz tételének, <u>illetve a</u> alkalmazása, szögfüggvények <u>nek</u> alkalmazása derékszögű háromszög hiányzó adatainak kiszámítására, gyakorlati feladatok. Síkbeli és térbeli számítások, nevezetes szögek szögfüggvény-értékeinek kiszámítása.	Az alapesetek ismerete. A felsorolt tételek ismerete és alkalmazása egy vagy két lépéssel megoldható számítási feladatoknál.
A vektorok további alkalmazása.	A vektor szorzása számmal, vektor felbontása síkban.	
Valószínűség, statisztika		
A valós helyzetek értelmezése, megértése és értékelése.	További valószínűségi kísérletek, a valószínűség becslése, kiszámítása egyszerű esetekben. A valószínűség szemléletes fogalma, kiszámítása <u>egyszerű</u> konkrét esetekben.	Egyszerű problémák megoldása a klasszikus valószínűségi modell alapján.

11. évfolyam

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
--------------------------------------	----------	----------------------------

Gondolkodási módszerek

A kombinatív készség fejlesztése. A többféle megoldási mód lehetőségének keresése. Előzetes becsléshez szoktatás, a becslés összevetése a számításokkal.	Permutációk, variációk, kombinációk Vegyes kombinatorikai feladatok. <u>Binomiális együtthatók.</u>	Egyszerű kombinatorikai feladatok megoldása.
A gráf modellként való felhasználása.	Gráfelméleti alapfogalmak, alkalmazásuk. Feladatok megoldása gráfokkal.	A gráf szemléletes fogalma, egyszerű alkalmazásai.

Számтан, algebra

	Másodfokúra visszavezethető <u>egyszerű</u> egyenletek, egyenletrendszerek.	
A matematikai fogalom célszerű kiterjesztése, a fogalmak általánosításánál a permanencia elv felhasználása.	A hatványozás kiterjesztése pozitív alap esetén racionális kitevőkre. A hatványozási azonosságok <u>ai és alkalmazásuk.</u>	A hatványozás definíciója, műveletek, azonosságok ismerete egész kitevő esetén.
Bizonyítás iránti igény mélyítése. Matematikatörténeti vonatkozások megismerése (könyvtár- és internethasználat).	A logaritmus értelmezése. A logaritmus, mint a hatványozás inverz művelete. A logaritmus azonosságai.	A logaritmus fogalmának ismerete, azonosságainak alkalmazása egyszerűbb esetekben.
Az absztrakciós és szintetizáló képesség fejlesztése. Az önellenőrzés igényének fejlesztése.	<u>A definíciókon és a megismert azonosságokon alapuló</u> Exponenciális, és logaritmikus <u>és trigonometrikus</u> egyenletek.	A definíció és az azonosságok egyszerű alkalmazása exponenciális, logaritmosus és trigonometrikus egyenlet esetén <u>egyszerű konkrét feladatokban.</u>

Függvények, sorozatok

A függvényfogalom fejlesztése. Összefüggések felismerése a matematika különböző területei között. A bizonyításra való törekvés fejlesztése.	A 2^x , a 10^x függvény, az exponenciális függvény vizsgálata, exponenciális folyamatok a természetben. A logaritmus függvény, mint az exponenciális függvény inverze.	
Számítógép használata a függvényvizsgálatokban és a transzformációkban.	A szögfüggvényekről tanultak áttekintése. A tanult függvények tulajdonságai (értelmezési-tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték, monotonitás, periodicitás, paritás). A szögfüggvények transzformációik: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$.	Az alapfüggvények ábrái és legfontosabb tulajdonságainak vizsgálata (értelmezési-tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték).

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Geometria, mérés		
A térszemlélet fejlesztése. Pontos fogalomalkotásra törekvés. Bizonyítás iránti igény továbbfejlesztése. A fizika és a matematika termékeny kapcsolatának megmutatása.	A vektorokról tanultak áttekintése A vektorműveletek tulajdonságai. Két vektor skaláris szorzata. A skaláris szorzat tulajdonságainak felsorolása.	Vektorműveletek és tulajdonságaik (összeadás, kivonás, skalárral való szorzás). Vektorok alkalmazásai.
Tervszerű munkára nevelés. Az esztétikai érzék fejlesztése.	Szinusztétel, koszinusztétel. Az alkalmazásukhoz szükséges egyszerű trigonometrikus egyenletek.	A szinusztétel és a koszinusztétel alkalmazása alapfeladatok megoldásában (a háromszög hiányzó adatainak meghatározása).
A matematika gyakorlati felhasználása. A zsebszámológép és a számítógép alkalmazása. Az eredmények realitásának és pontosságának eldöntése.	Távolság, magasság és szög, <u>terület meghatározása</u> gyakorlati feladatokban és a <u>(fizikában)</u> .	
Geometriai feladatok megoldása algebrai eszközökkel.	Helyvektor. Műveletek koordinátákkal adott vektorokkal.	Vektorok koordinátáinak biztos használata.
A bizonyítási készség fejlesztése.	Szakasz osztópontja <u>felezőpontja</u> , <u>harmadolópontja</u> . A háromszög súlypontja.	Szakasz felezőpontja koordinátáinak kiszámítása.
	Két pont távolsága, szakasz hossza. A kör egyenletei.	A kör középponti egyenletének ismerete.
Adott probléma többféle megközelítése.	Az irányvektor, a normálvektor, az irántangens fogalma, <u>ezek kapcsolata</u> . Az egyenes <u>egyik</u> egyenlete. Két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének feltétele, két egyenes metszéspontja. Kör és egyenes kölcsönös helyzete. A kör <u>adott pontjához tartozó érintője</u> . A parabola mint ponthalmaz.	Az egyenes egy szabadon választott egyenletének tudása. Két egyenes metszéspontjának meghatározása. Kör és egyenes kölcsönös helyzetének vizsgálata.
Valószínűség, statisztika		
A körülmények kellő figyelembevétel. Előzetes becslés összevetése a számításokkal.	Egyszerű valószínűség-számítási problémák. <u>A binomiális eloszlás (visszatevéses mintavétel)</u> . Néhány konkrét eloszlás vizsgálata. Műveletek eseményekkel <u>végzett műveletek egyszerű</u> , konkrét <u>feladatokban</u> . valószínűség-számítási példák esetén („és”, „vagy”, „nem”).	
Modellalkotásra nevelés.	Relatív gyakoriság. A valószínűség klasszikus modellje.	A relatív gyakoriság és a valószínűség közötti szemléletes kapcsolat ismerete, egyszerű valószínűségi feladatok megoldása.
A számítógép alkalmazása statisztikai adatok, illetve véletlen jelenségek vizsgálatára. A mindennapi problémák értelmezése, a statisztikai zsebkönyvek, a napi sajtó adatainak elemzése.	Statisztikai mintavétel. <u>a gyakorlati életben</u> .	

12. évfolyam

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Gondolkodási módszerek		
Az ismeretek rendszerezése: A matematika különböző területei közti összefüggéseinek tudatosítása.	Ekvivalencia, implikáció. A halmazelméleti és logikai ismeretek kapcsolata, rendszerezése.	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.
A deduktív gondolkodás <u>további</u> fejlesztése.	A megismert bizonyítási módszerek összefoglalása. Néhány példa a teljes indukció megismertetésére. A kombinatorikai és gráfokkal kapcsolatos ismeretek áttekintése.	
Számтан, algebra		
Matematikatörténeti ismeretek (könyvtár- és internethasználat). Szám- és műveletfogalom biztos alkalmazása.	Rendszerező összefoglalás Számelméleti összefoglalás. A valós számok és részhalmazai. A műveletek értelmezése, műveleti tulajdonságok. Közelítő értékek.	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.
Tervszerű, pontos és fegyelmezett munkára nevelés. Az önellenőrzés fontossága.	Egyenletek Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok. Az egyenletmegoldás módszerei. Az alaphalmaz szerepe. Egyenlőtlenségek. Egyenlet-, illetve egyenlőtlenségrendszerek. Másodfokú kifejezések. Másodfokú egyenletek, Viete formulák. Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek. Exponenciális, logaritmikus és trigonometrikus kifejezések, egyszerű egyenletek. <u>Első- és másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség.</u> <u>Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek.</u> <u>Egyszerű exponenciális, logaritmikus, trigonometrikus egyenletek és azonosságok.</u> <u>Az egyenletmegoldás módszerei.</u> <u>Az alaphalmaz szerepe.</u> <u>Egyszerű kétismeretlenes elsőfokú és másodfokú egyenletrendszer.</u>	
A problémamegoldó gondolkodás, a szövegértés, a szövegelemzés fejlesztése.	Szöveges feladatok.	
Függvények, sorozatok		
A matematika alkalmazása a gyakorlati életben. Matematikatörténeti feladatok.	A sorozat fogalma. Számítási és mértani sorozat, az n . tag, az első n elem összege. Kamatokszámitás. Példák egyéb sorozatokra (rekurzió).	Számítási és mértani sorozat esetén az n -dik tag, és az első n elem összegének kiszámítása feladatokban. Kamatokszámitás alkalmazása egyszerű gyakorlati

		feladatokban.
<p>Az absztrakciós készség fejlesztése. A függvényszemlélet fejlesztése. A függvények alkalmazása a gyakorlatban és a természettudományokban.</p>	<p>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>	<p>Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.</p>