

## MATEMATIKA

### 9–12. évfolyam **(gimnázium és szakközépiskola)**

#### 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 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 diskussziós 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 fogalmazzunk (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 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

## Gondolkodási módszerek

FEJLESZTÉSI FEL- ADATOK, TEVÉKENY- SÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
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	<u>Egyszerű kombinatorikai</u> <del>Kombinatorikai</del> feladatok, az összes eset áttekintése.	
A szükséges és elégséges feltétel megkülönböztetése.	Az „akkor és csak akkor” használata – (folyamatos) Tétel és megfordítása (folyamatos).	

Számтан, algebra

FEJLESZTÉSI FEL- ADATOK, TEVÉKENY- SÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A fogalom célszerű kiterjesztése, a számok nagyságrendjének tudása.	A hatványozás értelmezése 0 és negatív egész kitevőre, a hatványozás azonosságai <b>(legalább egy azonosság bizonyítása)</b> ; 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 <b>egészekkel és</b> törtekkel végzett műveleteknél.	A négy alpművelet egyszerű algebrai <b>törtekkel kifejezésekkel.</b>
	Egyes változók kifejezése fizikai, kémiai képletekben. <b>A lineáris egyenletek megoldásának áttekintése.</b>	
Algoritmikus gondolkodás és a gyakorlati problémák modellezése, értő szövegolvasás.	Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása. Egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok, százalékszámítás, kamatszámítás, <b>példák többismeretlenes egyenletrendszerre.</b>	Egyszerű egyenletrendszerek biztos megoldása. A százalékszámítás alkalmazása a gyakorlatban.
A rendszerező-képesség fejlesztése	<b>Egy abszolútértékest tartalmazó Abszolútértékes</b> egyenletek.	
A matematika iránti érdeklődés erősítése az elemi számelmélet alapvető problémáival és matematikatörténeti vonatkozásaival.	Relatív prímekek, oszthatósági feladatok, <b>a prímszámok száma.</b> Példa számrendszerre.	3-mal, 9-cel való oszthatóság ismerete. Számok prímtenyezőkre való bontása. <b>2-es alapú számrendszer kapcsolata a 10-es alapú számrendszerrel.</b>

Formázott: Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Nagybetűs, Kiemelt

**Függvények, sorozatok**

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

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

**Geometria**

FEJLESZTÉSI FEL- ADATOK, TEVÉKENY- SÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
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 <del>köre.</del> <del>(Legalább egy tétel bizonyítása.)körre.</del>	A nevezetes vonalak <del>ismerete, a</del> <del>és a</del> háromszög beírt és körülírt körének ismerete.
	Thalész tétele, a kör és érintői, <del>érintősokszög fogalma.</del>	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, <del>példa további egybevágósági transzformációra (pont körüli elforgatás) és tulajdonságai.</del>	Az <del>eltolás és tükrözések meg-</del> <del>ismert transzformációk</del> tulajdonságainak felhasználása egyszerű, <del>konkrét esetekben feladatokban.</del>
Síkbeli tájékozódás, tervezés, a konstrukciós, analízáló képesség és a diszkussziós igény kialakítása, sokoldalú szemléltetés, szerkesztőprogramok meg-	A forgásszög fogalma, ívmérték, a kör középponti szöge. <del>A</del> körív hossza, körcikk kerülete, területe <del>(képletek használata).</del>	

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Kiemelt

ismerése.	Egyszerű szerkesztési feladatok.	
-----------	----------------------------------	--

## Valószínűség, statisztika

FEJLESZTÉSI FEL- ADATOK, TEVÉ- KENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A statisztikai adatok helyes értelmezése.	Statisztikai adatok és ábrázolásuk (kördiagram, oszlopdiagram stb.), számtani közép, medián, módusz; <del>adatok szórás, szóródásának mérése.</del>	Számsokaság számtani közepének kiszámítása, a középső érték (medián) és a leggyakoribb érték (módusz) ismerete. Kördiagram, oszlopdiagram adatainak értelmezése.

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt



## 10. évfolyam

## Gondolkodási módszerek

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
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

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A permanencia elve a számfogalom bővítésében.	A valós szám szemléletes fogalma, kapcsolata a szám-egyenessel, 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 négyzetgyök <del>vonás</del> <del>azonosságainak használata egyszerű esetekben</del> , az n-edik gyök <del>fogalma</del> .	A négyzetgyök <del>vonás</del> <del>azonosságainak alkalmazása egyszerű esetekben</del> .
A megoldás keresése többféle úton, tanulói felfedezések, önálló eljárások keresése. Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése.	A másodfokú egyenlet megoldása, a megoldóképlet, gyöktényezős alak, <del>gyökök és együtthatók összefüggése</del> , 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.
Diskussziós 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.	<del>Egyszerű</del> Másodfokú egyenlőtlenség megoldása.	

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Kiemelt

**Függvények, sorozatok**

FEJLESZTÉSI FEL- ADATOK, TEVÉKENY- SÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Új függvénytulajdonságok megismerése, függvénytranszformációk <del>további</del> 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.

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott

**Geometria**

FEJLESZTÉSI FEL- ADATOK, TEVÉKENY- SÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A transzformációs szemlélet fejlesztése.	A hasonlósági transzformáció <u>fogalma, síkidomok hasonlósága.</u>	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>hasonlóságának alapeseteinek ismerete és alkalmazása egyszerű esetekben hasonlóságának alapesetei.</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 alkalmazása,</u> szögfüggvények <u>nek</u> alkalmazása derékszögű háromszög hiányzó adatainak kiszámítására, gya-	Az alapesetek ismerete. A felsorolt tételek ismerete és alkalmazása egy vagy két lépéssel megoldható számítási feladatoknál.

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

	korlati feladatok. Síkbeli és térbeli számítások, nevezetes szögek szögfüggvény-értékeinek kiszámítása.	
A vektorok további alkalmazása.	A vektor szorzása számmal, vektor felbontása síkban.	

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

## Valószínűség, statisztika

FEJLESZTÉSI FEL- ADATOK, TEVÉKENY- SÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
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.

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

### 11. évfolyam

#### Gondolkodási módszerek

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A kombinatív készség fejlesztése. A többféle megoldási mód lehetőségének keresése. Előzetes Becslés, hez szoktatás, a becslés összevetése a számításokkal.	Permutációk, variációk, kombinációk. Binomiális együtthatók. Vegyes kombinatorikai feladatok. Binomiális együtthatók.	Egyszerű kombinatorikai feladatok megoldása.
A gráf modellként való felhasználása.	Gráfelméleti alapfogalmak, alkalmazásuk. Feladatok megoldása gráfokkal.	A gráf szemléletes fogalma, egyszerű alkalmazásai.

- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Nagybetűs, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Kiemelt
- Formázott: Kiemelt
- Formázott: Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott

#### Számтан, algebra

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
	Másodfokúra visszavezethető egyszerű 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 ai és alkalmazásuk.	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.	A definíciókon és a megismert azonosságokon alapuló Exponenciális, és logaritmikus és trigonometrikus egyenletek.	A definíció és az azonosságok egyszerű alkalmazása exponenciális, logaritmusos és trigonometrikus egyenlet esetén egyszerű konkrét feladatokban.

- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Kiemelt

**Függvények, sorozatok**

FEJLESZTÉSI FEL- ADATOK, TEVÉ- KENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
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.	<p><del>A szögfüggvényekről tanultak áttekintése.</del></p> <p>A tanult függvények tulajdonságai (értelmezési-tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték, monotonitás, periodicitás, paritás).</p> <p><del>A szögfüggvények</del> transzformációi: <math>f(x) + c</math>; <math>f(x + c)</math>; <math>c f(x)</math>; <math>f(c x)</math>.</p>	Az alapfüggvények ábrái és legfontosabb tulajdonságainak vizsgálata (értelmezési-tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték).

- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott

- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt

## Geometria, mérés

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
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, skálárral való szorzás). Vektorok alkalmazásai.
Tervező munkára nevelés. Az esztétikai érzék fejlesztése.	Színusztétel, koszinusztétel. Az alkalmazásukhoz szükséges egyszerű trigonometrikus egyenletek.	A színusztétel és a koszinusztétel alkalmazása alapeladatok 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 szögterület meghatározása gyakorlati feladatokban és a fizikában.	
Geometriai feladatok megoldása algebrai eszközökkel.	Helyvektor. Műveletek koordinátákkal adott vektorokkal.	Vektorok koordinátáinak biztos használata.
A bizonyítási készség fejlesztése.	Szakasz <u>esztőpontja felezőpontja, 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 iránytangens fogalma, <u>ezen 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> . <u>A parabola mint pontthalmaz</u> .	Az egyenes egy szabadon választott egyenletének tudása.  Két egyenes metszéspontjának meghatározása. Kör és egyenes kölcsönös helyzetének vizsgálata.

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

## Valószínűség, statisztika

FEJLESZTÉSI FEL- ADATOK, TEVÉKENY- SÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A körülmények kellő figyelem- bevétele. Előzetes becslés összevetése a számításokkal.	Egyszerű valószínűség- számítási problémák. <b>A binomiális eloszlás (visz- szatevése mintavétel).</b> Néhány konkrét eloszlás vizsgálata. Műveletek eseményekkel <b>végzett műveletek egyszerű</b> konkrét <b>feladatokban.</b> valószínűség számítási példák esetén („és”, „vagy”, „nem”).	
Modellalkotásra nevelés.	Relatív gyakoriság. A valószínűség klasszikus modellje.	A relatív gyakoriság és a való- színűség közötti szemléletes kapcsolat ismerete, egyszerű valószínűségi feladatok megol- dása.
A számítógép alkalmazása sta- tisztikai adatok, illetve véletlen jelenségek vizsgálatára. A mindennapi problémák ér- telmezése, a statisztikai zsebkönyvek, a napi sajtó adatainak elemzése.	Statisztikai mintavétel, <b>a</b> <b>gyakorlati életben.</b>	

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott

Formázott: Kiemelt



## 12. évfolyam

### Gondolkodási módszerek

Fejlesztési feladatok, tevékenységek	Tartalom	A továbbhaladás feltételei
Az ismeretek rendszerezése: A matematika különböző területei közötti összefüggéseinek tudatosítása.	Ekvivalencia, implikáció. A halmazelméleti és logikai ismeretek kapcsolata, rendszerezése.	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.
A deduktív gondolkodás <b>további</b> fejlesztése.	A megismert bizonyítási módszerek összefoglalása. <b>Néhány példa a teljes indukció megismertetésére.</b> A kombinatorikai és gráfokkal kapcsolatos ismeretek áttekintése.	

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

### Számтан, algebra

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
	<b>Rendszerező összefoglalás Számhalmazok</b>	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.
Matematikatörténeti ismeretek (könyvtár- és internethasználat).	Számelméleti összefoglalás. A valós számok és részhalmazai.	
Szám- és műveletfogalom biztos alkalmazása.	A műveletek értelmezése, műveleti tulajdonságok. Közelítő értékek.	
	<b>Egyenletek</b>	
Tervszerű, pontos és fegyelmezett munkára nevelés. Az önellenőrzés fontossága.	Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok. <b>Az egyenletmegoldás módszerei.</b> <b>Az alaphalmaz szerepe.</b> Egyenlőtlenségek. Egyenlet-, illetve egyenlőtlenségrendszerek. Másodfokú kifejezések. Másodfokú egyenletek, Viete formulák. Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek. Exponenciális, logaritmikus és trigonometrikus kifejezések, egyszerű egyenletek.	

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

	<p><u>Első- és másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség.</u></p> <p><u>Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek.</u></p> <p><u>Egyszerű exponenciális, logaritmikus, trigonometrikus egyenletek és azonosságok.</u></p> <p><u>Az egyenletmegoldás módszerei.</u></p> <p><u>Az alaphalmaz szerepe.</u></p> <p><u>Egyszerű kétismeretlenes elsőfokú és másodfokú egyenletrendszer.</u></p>	
A problémamegoldó gondolkodás, a szövegértés, a szövegelemzés fejlesztése.	Szöveges feladatok.	

**Függvények, sorozatok**

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A matematika alkalmazása a gyakorlati életben. Matematikatörténeti feladatok.	A sorozat fogalma. Számítási és mértani sorozat, az $n$ . tag, az első $n$ elem összege. Kamatok számítása. <del>Példák egyéb sorozatokra (rekurzió).</del>	Számítási és mértani sorozat esetén az $n$ -dik tag, és az első $n$ elem összegének kiszámítása feladatokban. Kamatok számítása alkalmazása egyszerű gyakorlati feladatokban.
	<b>Rendszerező összefoglalás</b>	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.
Az absztrakciós készség fejlesztése. A függvényismeret fejlesztése. A függvények alkalmazása a gyakorlatban és a természettudományokban.	A függvényekről tanultak áttekintése, rendszerezése. Az alapfüggvények ábrázolása. Függvénytranszformációk. <del><math>f(x) + e; f(x + e); e f(x); f(e \cdot x)</math>.</del> Függvényvizsgálat függvényábrák segítségével.	

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

**Geometria, mérés**

FEJLESZTÉSI FEL- ADATOK, TEVÉKENY- SÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A térszemlélet fejlesztése. Az esztétikai érzék fejlesztése.	Térelemek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge. A síkra merőleges egyenes tételének ismerete. Egyszerű poliéderek.	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételeken kívül: térelemek kölcsönös helyzetének, távolságuk, hajlásszögük definíciójának ismerete.
A matematika gyakorlati alkalmazásai a téergeometriában. Sík- és téergeometriai ismeretek összekapcsolása, analógiák felismerése.	A terület- és kerületszámítással kapcsolatos ismeretek összefoglalása. A tanult poliéderek felszíne, térfogata. A hengyszerű testek, a forgáshenger és a forgáskúp felszíne és térfogata. Kúpszerű testek. A kúpszerű testek felszíne és térfogata. A csonkagúla, a csonkakúp, a gömb térfogata, felszíne. A gömb felszíne, térfogata.	A megismert felszín- és térfogat számítási képletek alkalmazása egyszerű feladatokban.
	<b>Rendszerező összefoglalás</b> Geometriai alapfogalmak, pontthalmazok.	
A függvény szemlélet fejlesztése. A deduktív gondolkodás fejlesztése.	Egybevágósági és hasonlósági geometriai transzformációk áttekintése. Háromszögekre, négyszögekre és a körre vonatkozó tanult tételek és alkalmazásaik. Négyszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásaik. Körre vonatkozó tételek és alkalmazásaik.	
A matematika különböző területei közötti összefüggések felhasználása.	Vektorok, vektorok koordinátái. Vektorműveletek, műveleti tulajdonságok, alkalmazások. Derékszögű koordináta-rendszer. Alakzatok Egyenes és kör egyenlete. Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásaik.	

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

Formázott: Áthúzott, Kiemelt

**Valószínűség, statisztika**

FEJLESZTÉSI FEL- ADATOK, TEVÉKENY- SÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
<p>A leíró statisztika és a valószínűség számítás gyakorlati szerepe, alkalmazása. A számítógép felhasználása statisztikai adatok kezelésére, véletlen jelenségek vizsgálatára.</p>	<p>Statisztikai és mintavételi adatok vizsgálata (közvélemény kutatás, minőség ellenőrzés). <u>Adatkezelésnél</u> <u>osztálybasorolás.</u> <u>Terjedelem.</u></p>	<p>Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.</p>
<p>Geometriai modell szerepeltetése a valószínűség meghatározására.</p>	<p>A valószínűség meghatározása geometriai mérték segítségével.</p>	
	<p><b>Összefoglalás:</b> Adathalmazok jellemzői: számtani közép, mértani közép, súlyozott közép, medián, módusz, szórás. Gyakoriság, relatív gyakoriság. A klasszikus valószínűségi modell.</p>	<p>Egyszerű klasszikus valószínűség-számítási feladatok megoldása.</p>

- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott, Kiemelt
- Formázott: Áthúzott