

MATEMATIKA

7–12. évfolyam

Célok és feladatok

Alapvető célunk a megértésen alapuló gondolkodás fejlesztése, a valóságos szituációk és a matematikai modellek közötti kétirányú út megismertetése, és azok használatának fokozatos kialakítása.

A matematikatanítás célja és ennek kapcsán feladata: megismertetni a tanulókat az őket körülvevő konkrét környezet mennyiségi és térbeli viszonyaival, megalapozni a korszerű, alkalmazásra képes matematikai műveltségüket, fejleszteni a gondolkodásukat, az életkornak megfelelő szinten biztosítani a többi tantárgy tanulásához, a mindennapok gyakorlásához szükséges matematikai ismereteket és eszközöket.

A matematikával való foglalkozás fejlessze a tapasztalatból kiinduló önálló ismeretszerzést, alakítsa ki az önálló gondolkodás igényét, ismertesse meg a problémamegoldás örömét és szolgálja a pozitív személyiségjegyek kialakulását.

Törekedni kell a tanulók pozitív motiváltságának biztosítására, önállóságának fejlesztésére, a pontos és kitartó munkára való nevelésre, a reális önbizalom, az akaraterő, az igényes kommunikáció kialakítására, a gondolatok érvekkel való alátámasztásának fejlesztésére.

A 7-8. évfolyamon egyre nagyobb szerepet kap az elemző gondolkodás fejlesztése, a problémamegoldás mellett az igazolások keresése, egyszerűbb következtetések megértése, észrevétele, önálló megfogalmazása.

Különböző területekről érkező, más és más módon megfogalmazott információk önálló értelmezésével és az ismeretek megtanulásával fokozatosan el kell sajátítani - és alkalmazni is tudni kell - a deduktív út egyszerűbb, legegyszerűbb formáit. Eközben nem csökken az induktív út jelentősége sem.

A 9-12. évfolyamon 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 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.

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

Az alapl műveletek körében törekedjünk az egyre biztosabb műveletfogalom kialakítására, a számolási készség továbbfejlesztésére. Az újonnan bevezetett műveletek megértéséhez, elvégzéséhez, gyakorlásához különböző zsebszámológépet is használhatunk.

A matematika elemi fogalmait, összefüggéseit más tantárgyakban és a mindennapi életben is alkalmazzuk.

A változó mennyiségek közötti kapcsolatok vizsgálatával fejlesztjük a függvény-szemléletet, megismerkedünk a gyakorlatban előforduló egyszerű függvényekkel, grafikonokkal.

Geometriában eszközök felhasználásával fejlesztjük a síkban való tájékozódást és a térszemléletet.

Tevékenységgel juttatjuk el a tanulókat az egyszerű geometriai transzformációk megismeréséhez, használatához. Ennek segítségével alakítható ki a későbbiekben a dinamikus geometriai szemlélet.

A matematika tanításában a matematikai logika bizonyos elemeit („és”, „vagy”, „nem”, „minden”, „van olyan”) tudatosan használjuk. Az időszak vége felé egyszerű sejtések igazolásakor ill. cáfolásakor a „ha ... akkor” típusú következtetések is belépnek tanításunkba.

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 értelmezünk 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 modellalkotás a matematizálás fontos eszköze, segítséget nyújt a problémák megoldásához.

Kellő figyelmet fordítunk a mindennapi gyakorlatban fontos mérések és szerkesztések elvégzésére. Így érzük el, hogy a szemléletesen kialakított kerület, terület, felszín, térfogat fogalmakat, számítási módjukat a tanulók alkalmazzák a gyakorlatban.

Különböző feladatok segítségével érttetjük meg, hogy vannak biztos és lehetetlen események, ill. olyanok, amelyeknek bekövetkezése lehetséges. Fokozatosan kialakítjuk a valószínűség szemléletes fogalmát.

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 használhatóságát. El kell érniük, hogy az érettségi előtt állók e területen bizonyos gyakorlottságra tegyenek szert.

Az elsajátított megismerési módszerek és gondolkodási műveletek alkalmazása

A matematikai ismeretszerzésben hosszú ideig nagy szerepet játszik az induktív módszer, de ezen tanítási időszakban is mutatunk már néhány lépéses bizonyítást, deduktív következtetést is.

Fontos, hogy ne csak a matematikából, hanem a mindennapi életből is szerepeltessünk állításokat, melyeknek igaz vagy hamis voltát a tanulókkal együtt elemezzük. Ily módon juttatjuk el őket sejtések és szabályszerűségek megfogalmazásához.

A különböző feladatokban a tanulók által végeztetett csoportosítás, osztályozás, sorbarendezés, a bizonyos feltételeknek eleget tevő elemek kiválasztása fejleszti a matematika különböző területein és más témakörökben is fontos halmazszemléletet.

A különböző feladatokhoz készített ábrák, egyszerű gráfok segítségével megérttetjük a tanulókkal a modellek alkalmazásának szerepét.

Kezdetől fogva adatok gyűjtésével, lejegyzésével, grafikonok készítésével, néhány lépéses elemi algoritmusok alkalmazásával kifejlesztjük az adatsokaságok elemzésének, jellemzésének, ábrázolásának képességét, a statisztika legalapvetőbb elemeinek megismerését. Mindezzel elérjük, hogy a tanulók képesek legyenek néhány lépéses algoritmusokat önállóan is készíteni a 8. évfolyam végére.

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.

7. évfolyam

Évi óraszám: 148 (heti 4)

Gondolkodási módszerek (17 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Pozitív motiváció kialakítása. Kommunikációs készségek fejlesztése.	Matematikatörténeti érdekességek a tananyaghoz kapcsolva. Könyvtár és elektronikus eszközök felhasználása információk gyűjtésére, feldolgozására.	
A nyelv logikai elemeinek helyes használata.	Az "és", "vagy", "ha..., akkor", "nem", "van olyan", "minden" kifejezések jelentése.	Gondolatok (állítások, feltételezések, választások, stb.) világos, érthető szóbeli és írásbeli közlése.
	Egyszerű („minden”, „van olyan” típusú) állítások átfogalmazása, igazolása, cáfolata konkrét példák kapcsán.	Egyszerű állítások igazságának eldöntése.
A halmazszemlélet fejlesztése.	Példák konkrét halmazokra: részhalmaz, kiegészítő halmaz, unió, metszet. Alaphalmaz, üreshalmaz fogalma.	
Szövegelemzés, lefordítás a matematika nyelvére, ellenőrzés.	Szöveges feladatok megoldása.	
A kombinatorikus gondolkodás fejlesztése. Tapasztalatszerzés az összes eset rendszerezett felsorolásában.	Változatos kombinatorikai feladatok megoldása különféle módszerekkel. Sorbarendezés, kiválasztás néhány elem esetén.	Sorbarendezés, kiválasztás legfeljebb 4 elem esetén.

Számтан, algebra (51 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Műveletek gyakorlása a racionális számkörben. Zsebszámológépek használata.	Műveletek a racionális számok körében. A számfogalom felépítése.	Alpműveletek helyes elvégzése kis abszolútértékű egészek, törtek, tizedestörtek körében egyszerű esetekben.
A bizonyítási igény fejlesztése.	A hatványozás fogalma pozitív egész kitevőre. A hatványozás azonosságai konkrét példákön. Számológép használata. Normálalak.	10 pozitív egész kitevőjű hatványai, 10-nél nagyobb számok normálalakja.

Következtetési képesség fejlesztése összetettebb feladatokban.	Arány, aránypár, arányos osztás gyakorlati esetekben. Egyenes és fordított arányosság. (Következtetéssel és algoritmussal) Százalékszámítási és egyszerű kamatszámítási feladatok.	Egyenes és fordított arányosság felismerése és alkalmazása egyszerű konkrét feladatokban. Egyszerű százalékszámítási feladatok.
Matematikatörténeti érdekességek megismerése.	Prímtényező felbontás. Két szám legnagyobb közös osztója, legkisebb közös többszöröse. Egyszerű oszthatósági szabályok (3-mal, 9-cel, 8-cal, 125-tel, 6-tal).	Osztó, többszörös, két szám közös osztóinak, néhány közös többszörösének megkeresése.
Mindennapi szituációk összefüggéseinek leírása a matematika nyelvén, képletek értelmezése.	Az algebrai egész kifejezés fogalma. Egynemű, különemű kifejezések. Egyszerű algebrai egész kifejezések átalakítása, helyettesítési értékeinek kiszámítása. Disztributív tulajdonság. Többtag szorzása többtaggal.	
A mérlegelv alkalmazása.	Egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása következtetéssel, mérlegelvével.	Egyszerű elsőfokú egy ismeretlenes egyenletek megoldása.
Szövegeértelmezés.	Szöveges feladatok megoldása.	Egyszerű szöveges feladatok megoldása következtetéssel is.

Összefüggések, függvények, sorozatok (19 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Táblázatok, grafikonok készítése konkrét hozzárendelések esetén. Tájékozódás a síkon a derékszögű koordinátarendszer segítségével.	Két halmaz közötti hozzárendelések megjelenítése konkrét esetekben. Egyértelmű hozzárendelések ábrázolása a derékszögű koordinátarendszerben.	
	Lineáris függvények. Példák nem lineáris függvényekre (pl.: $1/x$ függvény). Másodfokú függvény, abszolútérték függvény.	Lineáris függvények ábrázolása értéktáblázattal egyszerű esetekben.
Számolási készség fejlesztése a racionális számkörben.	Elsőfokú egyismeretlenes egyenlet grafikus megoldása. Sorozatok vizsgálata (számtani sorozat).	Egyszerű sorozatok folytatása adott szabály szerint, néhány taggal megadott sorozat esetén szabály(ok) keresése.

Geometria (49 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Fejlesztés a gyakorlati mérések, és a mértékegységváltások helyes elvégzésében.	Mértékegységek átváltása konkrét gyakorlati példák kapcsán a kibővült számkörben.	Szög (fok), hosszúság, terület, térfogat, tömeg, űrtartalom, idő mérése a szabványos mértékegységeinek ismerete.
Állítások megfogalmazása, és igaz vagy hamis voltának eldöntése. Megoldási terv készítése kerület-, területszámítási feladatoknál.	Háromszögek magasságvonala, területe. Paralelogramma, trapéz, deltoid tulajdonságai, kerülete, területe. Kör kerülete, területe.	Háromszögek területének kiszámítása.
Transzformációs szemlélet fejlesztése.	Szögpárok (egyállású szögek, váltószögek, kiegészítő szögek, mellékszögek, csúcsszögek, pótszögek).	
	Tengelyes tükrözés. Középpontos tükrözés. Szimmetrikus alakzatok a síkban. Szabályos sokszögek.	Adott pont tengelyes és középpontos tükröképének megszerkesztése. Szögfelező szerkesztése.
A tanultak alkalmazása más tantárgyak és a mindennapi élet problémáinak megoldása során.	Eltolás a síkban. Vektor, mint irányított szakasz. Két vektor összege, különbsége. Vektor szorzása számmal.	Adott pont eltolása adott vektorral.
Nevezetes ponthalmazok megismertetése.	Szakaszfelező merőleges, szögfelező, kör, gömb. Szakaszfelező merőleges sík.	
Szerkesztési eljárások gyakorlása.	Alapszerkesztések áttekintése. Nevezetes szögek szerkesztése. Háromszög szerkesztése alapesetekben. A háromszögek egybevágósági esetei.	Háromszöggel kapcsolatos legegyszerűbb szerkesztések.
A bizonyítási igény felkeltése.	A háromszög belső és külső szögeinek összege. A négyszögek belső szögeinek összege.	Háromszögek és konvex négyszögek belső szögeinek összege.
Térszemlélet fejlesztése.	Három- és négyszög alapú egyenes hasábok, forgáshenger hálójá, tulajdonságai, felszíne, térfogata.	Háromszög és négyszög alapú egyenes hasábok valamint a henger hálójának felismerése, jellemzése.

Valószínűség, statisztika (7 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Valószínűségi és statisztikai szemlélet fejlesztése.	Valószínűségi kísérletek egyszerű konkrét példák esetében.	
	Gyakoriság, relatív gyakoriság fogalma, tulajdonságai.	A gyakoriság fogalma.
Statisztikai adatok elemzése, értelmezése.	Adatok gyűjtése, rendszerezése, adatsokaság szemléltetése, grafikonok készítése.	Egyszerű grafikonok olvasása, készítése.

Év végi ismétlés, rendszerező összefoglalás (5 óra)

8. évfolyam

Évi óraszám: 148 (heti 4)

Gondolkodási módszerek (28 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Az igényes szóbeli és írásbeli közlés fejlesztése.	Gondolatok (problémák, feltételezések, összefüggések, stb.) szóbeli és írásbeli kifejezése.	Szabatos, pontos írásbeli és szóbeli fogalmazás.
A bizonyítási igény fejlesztése. Ellenpéldák szerepe a cáfolásban.	A matematikai bizonyítás előkészítése: sejtések, kísérletezés, módszeres próbálkozás, cáfolás.	
Könyvtár és egyéb informatikai eszközök használata.	Híres magyar matematikusok.	
Szövegelemzés, értelmezés, lefordítás a matematika nyelvére. Az ellenőrzés, önellenőrzés igényének fejlesztése.	Szöveges feladatok értelmezése, megoldási terv készítése, a feladat megoldása és szöveg alapján történő ellenőrzése.	Szövegértelmezés egyszerű esetekben.
Rendszerszemlélet fejlesztése. A tanult ismeretek közötti összefüggések felismerése, azok értő alkalmazása	Elemek halmazokba rendezése, halmazok elemeinek felsorolása konkrét példák kapcsán. A tanult halmazműveletek alkalmazása konkrét feladatokban.	A tanult halmazműveletek felismerése két egyszerű, konkrét halmaz esetén.
Kombinatorikus gondolkodás fejlesztése.	Egyszerű kombinatorikai feladatok megoldása változatos módszerekkel (fadiagram, táblázatok készítése).	Sorbarendezés, kiválasztás legfeljebb 4-5 elem esetén, az összes eset felsorolása.

Számтан, algebra (43 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
	Racionális szám fogalma (véges, végtelen tizedestörtek), példák nem racionális számra (végtelen, nem szakaszos tizedestörtek). A négyzetgyök fogalma. Számolás gyökökkel.	
A rendszerező képesség fejlesztése.	A természetes, egész és racionális számok halmazának kapcsolata.	
Számítások egyszerűsítése például azonosságok felismerésével. Zsebszámológépek alkalmazása.	Műveletek racionális számkörben. Eredmények becslése. Ltko és lkkt törtekkel végzett műveleteknél.	Alapműveletek helyes sorrendű elvégzése egyszerű esetekben a racionális számkörben.

A helyettesítési érték célszerű kiszámítása.	Műveleti azonosságok rendszerező áttekintése. Algebrai egész kifejezések, képletek átalakításai. Szorzattá alakítás kiemeléssel egyszerű esetekben. Algebrai egész kifejezések szorzása egyszerű esetekben. Kéttagú összeg, különbség négyzete, két tag négyzetének különbsége. Algebrai tört fogalma, egyszerű műveletek algebrai törtekkel.	Egyszerű algebrai egész kifejezések (képletek) átalakítása, helyettesi értékek kiszámítása.
Ellenőrzés igényének fejlesztése.	Elsőfokú vagy elsőfokúra visszavezethető egyenletek, elsőfokú egyenlőtlenségek megoldása. Alaphalmaz, megoldáshalmaz. Elsőfokú kétismeretelenes egyenletrendszerek megoldása.	Elsőfokú egyenletek megoldása.
Szövegértelmezés, lefordítás a matematika nyelvére.	Szöveges feladatok megoldása.	Egyszerű szöveges feladatok megoldása következtetéssel, egyenlettel.

Összefüggések, függvények, sorozatok (22 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A függvényszemlélet fejlesztése. Táblázatok, grafikonok készítése konkrét függvények esetén.	Függvények és ábrázolásuk a derékszögű koordináta-rendszerben. A lineáris függvény, abszolútérték függvény, másodfokú függvény, a négyzetgyök függvény. A vizsgált függvények elemi tulajdonságai: értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, monotonitás, szélsőérték.	$x \mapsto a x + b$ függvény és ábrázolása konkrét racionális együtthatók esetén.
Grafikus megoldási módszerek alkalmazása (lehetőség szerint számítógépen is).	Egyismeretelenes egyenletek grafikus megoldása. Sorozatok és vizsgálatuk (mértani sorozat).	

Geometria (42 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A térszemlélet fejlesztése. Zsebszámológép használata.	A tanult testek áttekintése, ismerkedés a forgáskúppal, gúlával, gömbbel. Terület és felszín.	Háromszög és négyszög alapú egyenes hasábok felszíne és térfogata.

A transzformációs szemlélet fejlesztése.	A tanult transzformációk áttekintése. Középpontos nagyítás és kicsinyítés konkrét arányokkal. Hasonló alakzatok, háromszögek hasonlósága. Szerkesztési feladatok.	Kicsinyítés és nagyítás felismerése hétköznapi szituációkban.
A bizonyítási igény fejlesztése.	Pithagorasz tétele. A tétel megfordítása.	Pitagorasz-tétel ismerete (bizonyítás nélkül).
	Thalész tétele, látószög fogalma. Külső pontból adott körhöz érintő szerkesztése.	
	A forgásszög fogalma, ívmérték, a kör középponti szöge. Kőrív hossza, körcikk kerülete, területe. Egyszerű szerkesztési és számolási feladatok.	
Számolási készség fejlesztése.	Számítási feladatok a geometria különböző területeiről. Sokszögek területe.	

Valószínűség, statisztika (8 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Valószínűségi és statisztikai szemlélet fejlesztése.	Valószínűség előzetes beclése, szemléletes fogalma.	Relatív gyakoriság.
Adatsokaságban való eligazodás képességének fejlesztése.	Adathalmazok elemzése (módusz, medián) és értelmezése, ábrázolásuk. Grafikonok készítése, elemzése.	Leggyakoribb és középső adat meghatározása kisszámú konkrét adathalmazban. Grafikonok készítése, olvasása egyszerű esetekben.

Év végi ismétlés, rendszerező összefoglalás (5 óra)

9. évfolyam

Évi óraszám: 111 (heti 3)

Gondolkodási módszerek (6 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	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. Alaphalmaz, üreshalmaz fogalma. Egyszerű azonosságok szemléletes bizonyítása (Venn-diagram).	Részhalmaz, unió, metszet, két halmaz különbsége.
Módszer keresése az összes eset áttekintéséhez.	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 (42 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A fogalom célszerű kiterjesztése, a számok nagyságrendjének tudása.	Betűk használata a matematikában. A hatványozás értelmezése 0 és negatív egész kitevőre, a hatványozás azonosságai (bizonyítással), 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. A szorzattá alakítás módszerei: kiemelés, csoportosítás, nevezetes azonosságok alkalmazása.	Számok abszolútértéke, normál alakja. A másodfokú azonosságok alkalmazása.
Műveletek végzése számokkal és algebrai kifejezésekkel, a szaknyelv használata.	Ezen azonosságok alkalmazása egyszerű algebrai törtekkel végzett műveleteknél. (Egyszerűsítés, szorzás, osztás, összevonás).	A négy alpművelet egyszerű algebrai törtekkel.

	Egyes változók kifejezése fizikai, kémiai képletekben. A lineáris egyenletek megoldásának áttekintése. Egyenletek megoldása mérleg elvvel, szorzattá alakítással.	
Algoritmikus gondolkodás és a gyakorlati problémák modellezése, értő szövegolvasás.	Elsőfokú, kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása. Egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok, százalékszámítás, kamatszámítás.	Egyszerű egyenletrendszerek biztos megoldása. A százalékszámítás alkalmazása a gyakorlatban.
A rendszerező-képesség fejlesztése.	Egy abszolútértékes egyenletek.	
A matematika iránti érdeklődés erősítése az elemi számelmélet alapvető problémáival és matematikatörténeti vonatkozásaival.	Relatív prímekek, oszthatósági feladatok (2-vel, 3-mal, 4-gyel, 5-tel, 9-cel való oszthatóság) a prímszámok száma, számelmélet alaptétele, példa számrendszerekre.	3-mal, 9-cel való oszthatóság ismerete. Számok prímtényezőkre való bontása.

Függvények, sorozatok (12 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	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, a négyzetgyök függvény, gyakorlati példák további függvényekre (egészrész-, törtrész, előjelfüggvény, lineáris törtfüggvény) a fordított arány, A vizsgált függvények elemi tulajdonságai: értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, monotonitás, szélsőérték.	Az alapfüggvények tulajdonságainak ismerete. Képlettel megadott függvény ábrázolása értéktáblázat segítségével.
Célszerű eszközhasználat.	Függvénytranszformációk. Egyszerű példák változó és értéktranszformációkra.	Az alapfüggvények transzformációja egy lépés esetén.

Geometria (41 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Tájékozottság a megismert síkidomok tulajdonságaiban.	Geometriai alapfogalmak (pontok, egyenesek és síkok kölcsönös helyzete), háromszögekkel, négyszögekkel, sokszögekkel kapcsolatos ismeretek kiegészítése, rendszerezése. Tételek az oldalakra, szögekre.	Speciális háromszögek, négyszögek és szabályos sokszögek tulajdonságainak ismerete.

Sejtések megfogalmazása, új összefüggések felfedezése, bizonyítási igény kialakítása.	Nevezetes ponthalmazok a síkban és a térben. (szakaszfelező merőleges, szögfelező egyenes, kör, gömb, szakaszfelező merőleges sík). A háromszög nevezetes vonalai, beírt köre, körülírt köre (bizonyításal).	A nevezetes vonalak ismerete, a háromszög beírt és köré írt körének ismerete.
	A háromszög magasságvonalai, magasságpontja.	
	Thalész tétele, a kör és érintői, külső pontból húzott érintőszakaszok egyenlősége.	A körrel kapcsolatos fogalmak és az érintő tulajdonságának ismerete.
A transzformációk, mint függvények értelmezése, a matematika különböző területei közötti kapcsolatok keresése.	Geometriai transzformációk fogalma, példák geometriai transzformációkra. A tengelyes és középpontos tükrözés, az eltolás, a pont körüli elforgatás áttekintése, rendszerezése.	A megismert transzformációk tulajdonságainak felhasználása egyszerű, konkrét esetekben.
Síkbeli tájékozódás, tervezés, a konstrukciós, analízis képesség és a diskussziós igény kialakítása, sokoldalú szemléltetés, szerkesztőprogramok megismerése.	A forgásszög fogalma, ívmérték, a kör középponti szöge, kerületi szög, kerületi és középponti szögek tétele, látószögekörív ismerete és alkalmazása, körív hossza, körcikk kerülete, területe. Egyszerű szerkesztési feladatok.	

Valószínűség, statisztika (4 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A statisztikai adatok helyes értelmezése.	Statisztikai adatok és ábrázolásuk (kördiagram, oszlopdiagram, stb.), számtani közép, medián, módusz, szórás	Számsokaság számtani közepének kiszámítása, a középső érték (medián) és a leggyakoribb érték (módusz) ismerete. Kördiagram, oszlopdiagram adatainak értelmezése.

Év végi ismétlés, rendszerező összefoglalás (6 óra)

10. évfolyam

Évi óraszám: 111 (heti 3)

Gondolkodási módszerek (6 óra)

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 a hétköznapi életből.	Egyszerű sorbarendezési és kiválasztási feladatok konkrét elemszám esetén.

Algebra (40 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A permanencia elve a számfogalom bővítésében.	A valós szám szemléletes fogalma, kapcsolata a számegyenessel, a valós számok tizedestört alakja, példák irracionális számokra. $\sqrt{2}$ irracionális szám.	Tájékozottság a valós számok halmazán, a racionális és irracionális számok tizedestört alakja, nevezetes irracionális számok ismerete.
	A négyzetgyökvonás azonosságai. Műveletek gyökökkel, kiemelés, bevitel, törtek nevezőjének gyöktelenítése. Az n-edik gyök fogalma, azonosságai.	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, a megoldhatóság vizsgálata, a diszkrimináns szerepe. A gyöktényező alak. A másodfokú egyenlet és a másodfokú függvény kapcsolata. Összefüggés két pozitív szám számtani és mértani közepe között.	A megoldóképlet biztos ismerete és alkalmazása. Két pozitív szám számtani és mértani közepe 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.	Másodfokú egyenlőtlenség megoldása. A megoldások ábrázolása számegyenesen.	
---	--	--

Függvények, sorozatok (12 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
Új függvénytulajdonságok megismerése, függvénytranszformációk további alkalmazása. A négyjegyű függvénytáblázatok és matematikai összefüggések célszerű használata.	A szögfüggvényfogalom kiterjesztése, a forgásszög szögfüggvényeinek értelmezése, összefüggés a szög szögfüggvényei között. A trigonometrikus függvények 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.

Geometria (39 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A transzformációs szemlélet fejlesztése.	A hasonlósági transzformáció fogalma.	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 hasonlóságának alapesetei. A hasonlóság alkalmazásai: háromszög súlyvonalai, súlypontja, arányossági tételek a derékszögű háromszögben (magasságtétel, befogótétel és bizonyításuk) Hasonló síkidomok területének aránya, hasonló testek térfogatának aránya. Szögfüggvények fogalma a derékszögű háromszögben. Pihagorasz tételének alkalmazása, szögfüggvények alkalmazása derékszögű háromszög hiányzó adatainak kiszámítására, gyakorlati feladatok. Nevezetes szögek szögfüggvényértékeinek kiszámítása. A háromszög trigonometrikus területképlete.	Az alapesetek ismerete. A felsorolt tételek ismerete és alkalmazása egy vagy két lépéssel megoldható számítási feladatoknál.

A vektorok további alkalmazása.	A vektorok összege, szorzása számmal, vektor felbontása különböző irányú összetevőkre síkban. Vektorok a koordináta rendszerben.	
---------------------------------	--	--

Valószínűség, statisztika (8 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A valós helyzetek értelmezése, megértése és értékelése.	Valószínűségi kísérletek. A valószínűség szemléletes fogalma, kiszámítása egyszerű esetekben.	Egyszerű problémák megoldása a klasszikus valószínűségi modell alapján.

Év végi ismétlés, rendszerező összefoglalás (6 óra)

11. évfolyam

Évi óraszám: 111 (heti 3)

Gondolkodási módszerek (10 óra)

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

Algebra (31 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
	Másodfokúra visszavezethető egyszerű egyenletek.	
A matematikai fogalom célszerű kiterjesztése, a fogalmak általánosításánál a permanencia elv felhasználása.	A hatványozás kiterjesztése pozitív alap esetén racionális kitevőkre. A hatványozási azonosságok.	A hatványozás definíciója, műveletek, azonosságok ismerete egész kitevő esetén.
Bizonyítás iránti igény mélyítése. Matematikatörténeti vonatkozások megismerése (könyvtár- és internethasználat).	A logaritmus értelmezése. A logaritmus azonosságai. Áttérés más alapú logaritmusra.	A logaritmus fogalmának ismerete, azonosságainak alkalmazása egyszerűbb esetekben.
Az absztrakciós és szintetizáló képesség fejlesztése. Az önellenőrzés igényének fejlesztése.	Exponenciális, logaritmikus és trigonometrikus egyenletek.	A definíció és az azonosságok egyszerű alkalmazása exponenciális, logaritmosos és trigonometrikus egyenlet esetén.

Összefüggések, függvények, sorozatok (14 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	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	A szögfüggvényekről tanultak áttekintése.	Az alapfüggvények ábrái és legfontosabb tulajdonságainak

transzformációkban.	A tanult függvények tulajdonságai (értelmezési-tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték, monotonitás, periodicitás, paritás). A szögfüggvények transzformációi: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$.	vizsgálata (értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték)
---------------------	---	--

Geometria (40 óra)

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, rendszerezése. A vektorműveletek tulajdonságai. Vektorok a koordináta rendszerben. Két vektor skaláris szorzata. A skaláris szorzat tulajdonságainak felsorolása. A skaláris szorzat koordinátákkal kifejezve.	Vektorműveletek és tulajdonságaik (összeadás, kivonás, skalárral való szorzás). Vektorok alkalmazásai.
Tervszerű munkára nevelés. Az esztétikai érzék fejlesztése.	Színusztétel, koszinusztétel. Az alkalmazásukhoz szükséges egyszerű trigonometrikus egyenletek. (Alapesetekre és másodfokú egyenletre vezető trigonometrikus egyenletek.)	A színusztétel 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, szög, terület meghatározása gyakorlati feladatokban (fizikában).	
Geometriai feladatok megoldása algebrai eszközökkel.	Helyvektor. Műveletek koordinátákkal adott vektorokkal.	Vektorok koordinátáinak biztos használata.
A bizonyítási készség fejlesztése.	Szakasz felezőpontja, harmadolópontja. 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. Az egyenes egyik egyenlete. Két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének feltétele, két egyenes metszéspontja. Kör és egyenes kölcsönös helyzete. A kör adott pontjához tartozó érintője.	Az egyenes egy szabadon választott egyenletének tudása. Két egyenes metszéspontjának meghatározása. Kör és egyenes kölcsönös helyzetének vizsgálata.

Valószínűség, statisztika (10 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A körülmények kellő figyelembevétele. Előzetes becslés összevetése a számításokkal.	Egyszerű valószínűség-számítási problémák. A binomiális eloszlás (visszatevéses mintavétel). Eseményekkel végzett műveletek egyszerű, konkrét feladatokban.	
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. (Visszatevés és visszatevés nélküli mintavétel.)	

Év végi ismétlés, rendszerező összefoglalás (6 óra)

12. évfolyam

Évi óraszám: 144 (heti 4,5)

Gondolkodási módszerek (15 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
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 fejlesztése.	A megismert bizonyítási módszerek összefoglalása. A kombinatorikai és gráfokkal kapcsolatos ismeretek áttekintése.	

Számтан, algebra (28 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
	Rendszerező összefoglalás Számhalmazok	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.	
	Egyenletek	
Tervszerű, pontos és fegyelmezett munkára nevelés. Az önellenőrzés fontossága.	Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok. Az egyenletmegoldás módszerei. Az alaphalmaz szerepe. (értelmezési tartomány és értékkészlet vizsgálata) Első- és másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség. Egyszerű kétismeretlenes elsőfokú és másodfokú egyenletrendszer. Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek. Exponenciális, logaritmusos és trigonometrikus azonosságok, egyszerű egyenletek.	
A problémamegoldó gondolkodás, a szövegértés, a szövegelemzés fejlesztése.	Szöveges feladatok.	

Függvények, sorozatok (30 óra)

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. Kamatokamat-számítás.	Számítási és mértani sorozat esetén az n -edik tag, és az első n elem összegének kiszámítása feladatokban. Kamatokamat-számítás alkalmazása egyszerű gyakorlati feladatokban.
	Rendszerező összefoglalás	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.
Az absztrakciós készség fejlesztése. A függvényszemlélet fejlesztése. A függvények alkalmazása a gyakorlatban és a természettudományokban.	A függvényekről tanultak áttekintése, rendszerezése. Az alapfüggvények ábrázolása. Függvénytranszformációk. $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$. Függvényvizsgálat függvények grafikonjainak segítségével.	

Geometria (50 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A térszemlélet fejlesztése. Az esztétikai érzék fejlesztése.	Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge.	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételeken kívül: tételek kölcsönös helyzetének, távolságuk, hajlásszögük definíciójának ismerete.
A matematika gyakorlati alkalmazásai a térgeometriában. Sík- és térgeometriai ismeretek összekapcsolása, analógiák felismerése.	A terület- és kerületszámítással kapcsolatos ismeretek összefoglalása. A tanult poliéderek felszíne, térfogata. A forgáshenger és a forgáskúp felszíne és térfogata. A csonkagúla, csonkakúp térfogata, felszíne. A gömb felszíne, térfogata.	A megismert felszín- és térfogat számítási képletek alkalmazása egyszerű feladatokban.
	Rendszerező összefoglalás Geometriai alapfogalmak, pontthalmazok.	
A függvényszemlélet fejlesztése. A deduktív gondolkodás fejlesztése.	A geometriai transzformációk áttekintése. Háromszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásaik. Négyszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásaik. Körre vonatkozó tételek és alkalmazásaik.	
A matematika különböző területei közötti összefüggések	Vektorok, vektorok koordinátái. Vektorműveletek, műveleti	

felhasználása.	tulajdonságok, alkalmazások. Derékszögű koordináta-rendszer. Egyenes és kör egyenlete. Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásaik.	
----------------	---	--

Valószínűség, statisztika (11 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A leíró statisztika és a valószínűség számítás gyakorlati szerepe, alkalmazása. A számítógép felhasználása statisztikai adatok kezelésére, véletlen jelenségek vizsgálatára.	Adatkezelésnél osztályba sorolás. Terjedelem.	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.
Geometriai modell szerepeltetése a valószínűség meghatározására.	A valószínűség meghatározása geometriai mérték segítségével.	
	Összefoglalás: Adathalmazok jellemzői: számtani közép, mértani közepsúlyozott közép, medián, módusz, szórás. Gyakoriság, relatív gyakoriság. A klasszikus valószínűségi modell.	Egyszerű klasszikus valószínűség-számítási feladatok megoldása.

Felkészülés az érettségire (10 óra)

MATEMATIKA

Specializáció

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 értelmezünk 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 használhatóságát. 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 (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.

11. évfolyam

Évi óraszám: 185 (heti 5)

Gondolkodási módszerek (15 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A kombinatorív készség fejlesztése. A többféle megoldási mód lehetőségének keresése. Előzetes becsléshez szoktatás, a becslés összevetése a számításokkal.	Permutációk, variációk, kombinációk (ismétlés nélküli), binomiális együtthatók Vegyes kombinatorikai feladatok. Binomiális tétel és alkalmazása. Binomiális együtthatók, Pascal-háromszög. Véges halmaz részhalmazainak a száma	Egyszerű kombinatorikai feladatok megoldása.
A gráf modellként való felhasználása.	Gráfelméleti alapfogalmak, alkalmazásuk. Feladatok megoldása gráfokkal.	A gráf szemléletes fogalma, egyszerű alkalmazásai.

Algebra (40 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
	Másodfokúra visszavezethető egyenletek, egyenletrendszerek. Algebrai törtes, abszolútértékes, gyökös egyenletek, egyenlőtlenségek.	
A matematikai fogalom célszerű kiterjesztése, a fogalmak általánosításánál a permanencia elv felhasználása.	A hatványozás kiterjesztése pozitív alap esetén racionális kitevőkre. A hatványozási azonosságok.	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 és bizonyításuk. Különböző alapú logaritmusok.	A logaritmus fogalmának ismerete, azonosságainak alkalmazása egyszerűbb esetekben.
Az absztrakciós és szintetizáló képesség fejlesztése. Az önellenőrzés igényének fejlesztése.	Exponenciális és logaritmikus egyenletek, egyenlőtlenségek.	A definíció és az azonosságok egyszerű alkalmazása exponenciális, logaritmosus és trigonometrikus egyenlet esetén.

Összefüggések, függvények, sorozatok (59 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
<p>A függvényfogalom fejlesztése. Összefüggések felismerése a matematika különböző területei között.</p> <p>A bizonyításra való törekvés fejlesztése.</p>	<p>A 2^x, a 10^x függvény, az exponenciális függvény vizsgálata, exponenciális folyamatok a természetben.</p> <p>A logaritmus függvény, mint az exponenciális függvény inverze.</p>	
<p>Számítógép használata a függvényvizsgálatokban és a transzformációkban.</p>	<p>A függvényekről tanultak áttekintése.</p> <p>A függvény leszűkítésének, kiterjesztésének fogalma.</p> <p>A tanult függvények tulajdonságai (értelmezési-tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték, monotonitás, periodicitás, paritás).</p> <p>A szögfüggvények transzformációi: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c \cdot f(x)$; $f(c \cdot x)$.</p>	<p>Az alapfüggvények ábrái és legfontosabb tulajdonságainak vizsgálata (értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték)</p>
<p>A matematika alkalmazása a gyakorlati életben.</p> <p>Matematikatörténeti feladatok.</p>	<p>A sorozat fogalma.</p> <p>Számtani és mértani sorozat, az n. tag, az első n elem összege.</p> <p>Kamatoskamat-számítás.</p> <p>Példák egyéb sorozatokra (rekurzió).</p> <p>Járadékszámítás, törlesztőrészlet-számítás.</p> <p>Sorozatok korlátossága, monotonitása, konvergenciája.</p> <p>A végtelen mértani sor fogalma, összege.</p> <p>Függvény pontbeli folytonossága, pontbeli határérték és tágabb értelemben vett határérték szemléletes fogalma.</p> <p>Differenciálhányados, deriválási szabályok. A deriváltfüggvény alkalmazása (érintő egyenletének felírása, szélsőérték-feladatok, harmadfokú polinomfüggvények vizsgálata.)</p>	<p>Számtani és mértani sorozat esetén az n-dik tag, és az első n elem összegének kiszámítása feladatokban.</p> <p>Kamatoskamat-számítás alkalmazása egyszerű gyakorlati feladatokban.</p>

Geometria (45 óra)

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, rendszerezése. 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 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 osztópontja. 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. Az egyenes egyenlete, különböző alakjai. Két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének feltétele, két egyenes metszéspontja. Pont és egyenes távolsága. Kör és egyenes kölcsönös helyzete. A kör érintője. A parabola mint ponthalmaz. A parabola egyenlete.	Az egyenes egy szabadon választott egyenletének tudása. Két egyenes metszéspontjának meghatározása. Kör és egyenes kölcsönös helyzetének vizsgálata.

Valószínűség, statisztika (10 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A körülmények kellő figyelembevétel. Előzetes becslés összevetése a számításokkal.	Egyszerű valószínűség-számítási problémák. Binomiális eloszlás. Műveletek eseményekkel konkrét 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. (Visszatevés és visszatevés nélküli mintavétel.)	

Év végi ismétlés, rendszerező összefoglalás (16 óra)

12. évfolyam

Évi óraszám: 208 (heti 6,5)

Gondolkodási módszerek (15 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
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 fejlesztése.	A megismert bizonyítási módszerek összefoglalása. Néhány példa a teljes indukció megismertetésére. A kombinatorikai és gráfokkal kapcsolatos ismeretek áttekintése.	
	Rendszerező összefoglalás	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.
	Halmazműveletek alkalmazása a feladatokban. Véges és megszámlálhatóan végtelen halmazok számossága.	

Számтан, algebra (48 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
	Rendszerező összefoglalás Számhalmazok	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.	
	Egyenletek	
Tervszerű, pontos és fegyelmezett munkára nevelés. Az önellenőrzés fontossága.	Nevezetes másod- és harmadfokú algebrai azonosságok. Az egyenletmegoldás módszerei. Az alaphalmaz szerepe. (értelmezési tartomány és értékkészlet vizsgálata) Egyenlőtlenségek. Algebrai törtes, abszolútértékes egyenletek. Egyenlet-, illetve egyenlőtlenségrendszerek. Egyszerű kétismeretlenes lineáris paraméteres egyenletrendszer,	

	<p>Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek. Első- és másodfokú paraméteres egyenletek</p> <p>Másodfokúra visszavezethető magasabb fokú egyenletek és egyenletrendszerek.</p> <p>Viète formulák.</p> <p>Négyzetgyökös kifejezések és egyenletek.</p> <p>Exponenciális, logaritmikus és trigonometrikus kifejezések, egyszerű egyenletek, egyenlőtlenségek.</p> <p>Közéértékek, nevezetes egyenlőtlenségek alkalmazásai.</p> <p>Többismeretlenes egyenletrendszerek.</p>	
A problémamegoldó gondolkodás, a szövegértés, a szövegelemzés fejlesztése.	Szöveges feladatok.	

Függvények, sorozatok (40 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
	<p>A kétoldali közelítés módszere, a határozott integrál szemléletes fogalma.</p> <p>A primitív függvény fogalma.</p> <p>Newton-Leibniz tétel.</p> <p>A határozott integrál alkalmazása grafikon alatti terület és forgástestek térfogatának számítására.</p>	
	Rendszerező összefoglalás	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.
<p>Az absztrakciós készség fejlesztése.</p> <p>A függvény szemlélet fejlesztése.</p> <p>A függvények alkalmazása a gyakorlatban és a természettudományokban.</p>	<p>A függvényekről tanultak áttekintése, rendszerezése.</p> <p>Az alapfüggvények ábrázolása.</p> <p>Függvénytranszformációk.</p> <p>$f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$; $c [f(ax + b) + d]$.</p> <p>Függvényvizsgálat függvények grafikonjainak segítségével.</p>	

Geometria (68 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A térszemlélet fejlesztése. Az esztétikai érzék fejlesztése.	Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge. A síkra merőleges egyenes tételének ismerete. Egyszerű poliéderek.	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételeken kívül: tételek kölcsönös helyzetének, távolságuk, hajlásszögük definíciójának ismerete.
A matematika gyakorlati alkalmazásai a térgeometriában. Sík- és térgeometriai ismeretek összekapcsolása, analógiák felismerése.	A terület- és kerületszámítással kapcsolatos ismeretek összefoglalása. A terület és a térfogat fogalma. A poliéderek felszíne, térfogata. A hengerverszerű testek, a henger felszíne és térfogata. Kúpszerű testek. A kúpszerű testek felszíne és térfogata. A csonkakúp, csonkakúp térfogata, felszíne. A gömb felszíne, térfogata.	A megismert felszín- és térfogat számítási képletek alkalmazása egyszerű feladatokban.
	Rendszerező összefoglalás Geometriai alapfogalmak, ponthalmazok.	
A függvény szemlélet fejlesztése. A deduktív gondolkodás fejlesztése.	A geometriai transzformációk áttekintése. Háromszögekre vonatkozó tételek, bizonyításuk, alkalmazásaik. A háromszög területének különböző kiszámítási módjai. Négyszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásaik. Konvex sokszögekre vonatkozó tételek és bizonyításuk. Körre vonatkozó tételek és alkalmazásaik. Kör részeinek kerülete, területe.	
A matematika különböző területei közötti összefüggések felhasználása.	Vektorok, vektorok koordinátái. Vektorműveletek, műveleti tulajdonságok, alkalmazások. Derékszögű koordináta-rendszer. Alakzatok egyenlete. Trigonometrikus összefüggések és alkalmazásaik.	

Valószínűség, statisztika (20 óra)

FEJLESZTÉSI FELADATOK, TEVÉKENYSÉGEK	TARTALOM	A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELEI
A leíró statisztika és a valószínűség számítás gyakorlati szerepe, alkalmazása. A számítógép felhasználása statisztikai adatok kezelésére, véletlen jelenségek vizsgálatára.	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.	Az előző években felsorolt továbbhaladási feltételek.
Geometriai modell szerepeltetése a valószínűség meghatározására.	A valószínűség meghatározása geometriai mérték segítségével. A geometriai modellre visszavezethető feladatok.	
	Összefoglalás: Adathalmazok jellemzői: számtani közép, mértani közepsúlyozott közép, medián, módusz, szórás. Gyakoriság, relatív gyakoriság. A klasszikus valószínűségi modell.	Egyszerű klasszikus valószínűség-számítási feladatok megoldása.

Felkészülés az érettségire (17 óra)

