

Bevezető

Az iskolai matematikatanítás célja, hogy hiteles képet nyújtson a matematikáról mint tudásrendszerrel és mint sajátos emberi megismerési, gondolkodási, szellemi tevékenységről. A matematika tanulása érzelmi és motivációs vonatkozásokban is formálja, gazdagítja a személyiséget, fejleszti az önálló, rendszerezett gondolkodást, és alkalmazásra képes tudást hoz létre. A matematikai gondolkodás fejlesztése segíti a gondolkodás általános kultúrájának kiteljesedését.

A matematikatanítás feladata a matematika különböző arculatainak bemutatása. A matematika: kulturális örökség; gondolkodásmód; alkotó tevékenység; a gondolkodás örömeinek forrása; a mintákban, struktúrákban tapasztalható rend és esztétikum megjelenítője; önálló tudomány; más tudományok segítőtje; a mindennapi élet része és a szakmák eszköze.

A tanulók matematikai gondolkodásának fejlesztése során alapvető cél, hogy mindinkább ki tudják választani és alkalmazni tudják a természeti és társadalmi jelenségekhez illeszkedő modelleket, gondolkodásmódokat (analógiás, heurisztikus, becslésen alapuló, matematikai logikai, axiomatikus, valószínűségi, konstruktív, kreatív stb.), módszereket (aritmetikai, algebrai, geometriai, függvénytan, statisztikai stb.) és leírásokat. A matematikai nevelés sokoldalúan fejleszti a tanulók modellalkotó tevékenységét. Ugyanakkor fontos a modellek érvényességi körének és gyakorlati alkalmazhatóságának eldöntését segítő képességek fejlesztése. Egyaránt lényeges a reprodukív és a problémamegoldó, valamint az alkotó gondolkodásmód megismerése, elsajátítása, miközben nem szorulhat háttérbe az alapvető tevékenységek (pl. mérés, alapszerkesztések), műveletek (pl. aritmetikai, algebrai műveletek, transzformációk) automatizált végzése sem. A tanulás elvezethet a matematika szerepének megértésére a természet- és társadalomtudományokban, a humán kultúra számos ágában. Segít kialakítani a megfogalmazott összefüggések, hipotézisek bizonyításának igényét. Megmutathatja a matematika hasznosságát, belső szépségét, az emberi kultúrában betöltött szerepét. Fejleszti a tanulók térbeli tájékozódását, esztétikai érzékét.

A tanulási folyamat során fokozatosan megismertetjük a tanulókkal a matematika belső struktúráját (fogalmak, axiómák, tételek, bizonyítások elsajátítása). Mindezzel fejlesztjük a tanulók absztrakciós és szintetizáló képességét. Az új fogalmak alkotása, az összefüggések felfedezése és az ismeretek feladatokban való alkalmazása fejleszti a kombinatív készséget, a kreativitást, az önálló gondolatok megfogalmazását, a felmerült problémák megfelelő önbizalommal történő megközelítését, megoldását. A diskussziós képesség fejlesztése, a többféle megoldás keresése, megtalálása és megbeszélése a többféle nézőpont érvényesítését, a komplex problémakezelés képességét is fejleszti. A folyamat végén a tanulók eljutnak az önálló, rendszerezett, logikus gondolkodás bizonyos szintjére.

A műveltségi terület a különböző témakörök szerves egymásra épülésével kívánja feltárni a matematika és a matematikai gondolkodás világát. A fogalmak, összefüggések érlelése és a matematikai gondolkodásmód kialakítása egyre emelkedő szintű spirális felépítést indokol – az életkori, egyéni fejlődési és érdeklődési sajátosságoknak, a bonyolódó ismereteknek, a fejlődő absztrakciós képességnek megfelelően. Ez a felépítés egyaránt lehetővé teszi a lassabban haladókkal való foglalkozást és a tehetség kibontakoztatását.

A matematikai értékek megismerésével és a matematikai tudás birtokában a tanulók hatékonyan tudják használni a megszerzett kompetenciákat az élet különböző területein. A matematika a maga hagyományos és modern eszközeivel segítséget ad a természettudományok, az informatika, a technikai, a humán műveltségterületek, illetve a választott szakma ismeretanyagának tanulmányozásához, a mindennapi problémák értelmezéséhez, leírásához és kezeléséhez. Ezért a tanulóknak rendelkezniük kell azzal a képességgel és készséggel, hogy alkalmazni tudják matematikai tudásukat, és felismerjék, hogy a megismert fogalmakat és tételeket változatos területeken használhatjuk. Az adatok, táblázatok, grafikonok értelmezésének megismerése nagyban segítheti a mindennapokban, és különösen a média közleményeiben való reális tájékozódást. Mindehhez elengedhetetlen egyszerű matematikai szövegek értelmezése, elemzése. A tanulóktól megkívánjuk a szaknyelv életkornak megfelelő, pontos használatát, a jelölésrendszer helyes alkalmazását írásban és szóban egyaránt.

A tanulók rendszeresen oldanak meg önállóan feladatokat, aktívan vesznek részt a tanítási, tanulási folyamatban. A feladatmegoldáson keresztül a tanulók képessé válhatnak a pontos, kitartó, fegyelmezett munkára. Kialakul bennük az önellenőrzés igénye, a sajátjukétól eltérő szemlélet tisztelete. Mindezek érdekében is

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

a tanítás folyamatában törekedni kell a tanulók pozitív motiváltságának biztosítására, önállóságuk fejlesztésére. A matematikatanítás, -tanulás folyamatában egyre nagyobb szerepet kaphat az önálló ismeretszerzés képességnek fejlesztése, az ajánlott, illetve az önállóan megkeresett, nyomtatott és internetes szakirodalom által. A matematika a lehetőségekhez igazodva támogatni tudja az elektronikus eszközök (zsebszámológép, számítógép, grafikus kalkulátor), internet, oktatóprogramok stb. célszerű felhasználását, ezzel hozzájárul a digitális kompetencia fejlődéséhez.

A tananyag egyes részleteinek csoportmunkában történő feldolgozása, a feladatmegoldások megbeszélése az együttműködési képesség, a kommunikációs képesség fejlesztésének, a reális önértékelés kialakulásának fontos területei. Ugyancsak nagy gondot kell fordítani a kommunikáció fejlesztésére (szövegértésre, mások szóban és írásban közölt gondolatainak meghallgatására, megértésére, saját gondolatok közlésére), az érveken alapuló vitakészség fejlesztésére. A matematikai szöveg értő olvasása, tankönyvek, lexikonok használata, szövegekből a lényeg kiemelése, a helyes jegyzeteléshez szoktatás a felsőfokú tanulást is segíti.

Változatos példákkal, feladatokkal mutathatunk rá arra, hogy milyen előnyöket jelenthet a mindennapi életben, ha valaki jártas a problémamegoldásban. A matematikatanítás alapvető feladata a pénzügyi-gazdasági kompetenciák kialakítása. Életkortól függő szinten rendszeresen foglalkozunk olyan feladatokkal, amelyekben valamilyen probléma legjobb megoldását keressük. Szánjunk kiemelt szerepet azoknak az optimum-problémáknak, amelyek gazdasági kérdésekkel foglalkoznak, amikor költség, kiadás minimumát; elérhető eredmény, bevétel maximumát keressük. Fokozatosan vezessük be matematikafeladatainkban a pénzügyi fogalmakat: bevétel, kiadás, haszon, kölcsön, kamat, értékcsökkenés, -növekedés, törlesztés, futamidő stb. Ezek a feladatok erősítik a tanulóknál azt a tudatot, hogy matematikából valóban hasznos ismereteket tanulnak, illetve, hogy a matematika alkalmazása a mindennapi élet szerves része. Az életkor előrehaladtával egyre több példát mutassunk arra, milyen területeken tud segíteni a matematika. Hívjuk fel a figyelmet arra, hogy milyen matematikai ismereteket alkalmaznak az alapvetően matematikaigényes, illetve a matematikát csak kisebb részben használó szakmák (pl. informatikus, mérnök, közgazdász, pénzügyi szakember, biztosítási szakember, valamint pl. vegyész, grafikus, szociológus), ezzel is segítve a tanulók pályaválasztását.

A matematikához való pozitív hozzáállást nagyban segíthetik a matematikai tartalmú játékok és a matematikához kapcsolódó érdekes problémák és feladványok.

A matematika a kultúrtörténetnek is része. Segítheti a matematikához való pozitív hozzáállást, ha bemutatjuk a tananyag egyes elemeinek a művészetekben való alkalmazását. A motivációs bázis kialakításában komoly segítség lehet a matematikatörténet egy-egy mozzanatának megismertetése, a máig meg nem oldott, egyszerűnek tűnő matematikai sejtések megfogalmazása, nagy matematikusok életének, munkásságának megismerése. A NAT néhány matematikus ismeretét előírja minden tanuló számára: Euklidész, Pitagorasz, Descartes, Bolyai Farkas, Bolyai János, Thalész, Euler, Gauss, Pascal, Cantor, Erdős, Neumann.

Minden életkori szakaszban fontos a differenciálás. Ez nemcsak az egyéni igények figyelembevételét jelenti. Sokszor az alkalmazhatóság vezérli a tananyag és a tárgyalásmód megválasztását, más esetekben a tudományos igényesség szintje szerinti differenciálás szükséges. Egy adott osztály matematikatanítása során a célok, feladatok teljesíthetősége igényli, hogy a tananyag megválasztásában a tanulói érdeklődés és a pályaaorientáció is szerepet kapjon. A matematikát alkalmazó pályák felé vonzódnak a tanulók gondolkodtató, kreativitást igénylő versenyfeladatokkal motiválhatók, a humán területen továbbtanulni szándékozók számára érdekesebb a matematika kultúrtörténeti szerepének kidomborítása, másoknak a középiskolai matematika gyakorlati alkalmazhatósága fontos. A fokozott szaktanári figyelem, az iskolai könyvtár és az elektronikus eszközök használatának lehetősége segíthetik az esélyegyenlőség megvalósulását.

Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztését is segíti, ha önálló kiselőadások, prezentációk elkészítését, megtartását várjuk el a diákoktól. A matematikatörténet feldolgozása például alkalmas erre. Ez sokat segíthet abban, hogy a matematikát kevésbé szerető tanulók se tekintsék gondolkodásmódjuktól távol álló területnek a matematikát.

Iskolánkban a matematika oktatása a négy- és hatévfolyamos osztályokban egyaránt kétéves ciklusban történik. Az első négy, illetve két évben arra törekszünk, hogy biztosan megalapozzuk tanulóink matematikai tudását és fejlesszük absztrakciós illetve problémamegoldó készségüket. Az utolsó két évben a már célként jele-

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

nik meg az érettségire való felkészítés, amelynek keretében külön fakultációs csoportokban készítjük fel tanulóinkat az emelt szintű érettségire és a felsőfokú matematikai tanulmányokra. Ennek megfelelően a 11-12. évfolyam fakultációs helyi tanterve minden osztálytípusban megegyezik.

HATÉVFOLYAMOS OKTATÁS

Szükséges tanulói segédletek

Tankönyv, feladatgyűjtemények, négyjegyű függvénytáblázat, zsebszámológép, szerkesztési eszközök

A tanulói munka értékelése

Minden évfolyamon: A tanulók órai munkájának értékelése, szóbeli és írásbeli felelés, témazáró dolgozatok, tanulói kiselőadás.

A 11. év végén fakultatív lehetőség az egész éves anyagból írt felmérés, amelynek eredménye az év végi osztályzatot egy teljes jeggyel is módosíthatja.

A 12. évfolyamon próbaérettségit tartunk a választott érettségi szintnek megfelelően.

Óraszámok és választott kerettantervek

évfolyam	7.	8.	9.	10.	11.	12.
	Hatos tanterv 4 óra	Hatos tanterv 3 óra	Hatos tanterv 3 óra	Hatos tanterv 3 óra	Hatos tanterv 3 óra	Hatos tanterv 4 óra
érdeklődők			Hatos tanterv 4 óra	Hatos tanterv 4/5 óra		
fakultáción					Emelt 11-12. 5 óra	Emelt 11-12. 6 óra

A továbbhaladás feltétele

Tanévenként a kulcsfogalmak ismerete és egyszerű alkalmazása, valamint az év végére elért legalább elégséges osztályzat.

Az osztálytípusra vonatkozó speciális célok és feladatok

Az intézményünkben sok éve sikeresen működő iskolatípus sok lehetőséget ad a 13 éves korú diákok pozitív motivációjához a matematikai gondolkodás örömeinek megismerésében. A tanításban egyre inkább megjelenő elvonatkoztatás folyamata a hat év egységében tervezhető és állomásai folyamatosan követhetők a tanulók gondolkodásában. Az eredményes matematikatanuláshoz nagyon fontos a jó alapozás, ezért a 7. osztályban heti 4 órát tervezünk hetente, 9. és 10. osztályban pedig az érdeklődő tanulóknak heti 1 illetve 2 többletórát biztosítunk. A többletóra időkerete a kerettantervben szereplő ismeretek elmélyítésére és igényesebb alkalmazására fordítódik.

Az új iskolatípus lehetőséget nyújt arra, hogy pozitív motivációval hozzásegítsünk minden tanulót a matematikai gondolkodás örömeinek megismeréséhez. Tizenhárom éves kortól a tanulók mindinkább általánosító elképzelésekben, elvont konstrukciókban gondolkoznak. Elméleteket gyártanak, összefüggéseket keresnek, próbálják értelmezni a világot. Az iskolai tanítás csak akkor lehet eredményes, ha alkalmazkodik ezekhez a változásokhoz, illetve igyekszik azokat felhasználni fejleszteni a tanulókat. A matematika kiválóan alkalmas arra, hogy a rendszerező képességet és hajlamot fejlessze. Ebben a két évfolyamában mind inkább szükséges matematikai szövegeket értelmezni és alkotni. Segítsük, hogy a tanulók a problémamegoldásaik részeként többféle forrásból legyenek képesek ismereteket szerezni.

Ebben a korban a tanításban már meg kell jelennie az elvonatkoztatás és az absztrakciós készség felhasználásának, fejlesztésének. A matematika tanításában itt jelenik meg a konkrét számok betűkkel való helyettesítése, a tapasztalatok általános megfogalmazása. Ezekben az évfolyamokban már komoly hangsúlyt kell helyeznünk arra, hogy a megsejtett összefüggések bizonyításának igénye is kialakuljon. A definíciókat és a tételeket mind inkább meg kell tudni különböztetni, azokat helyesen kimondani, problémamegoldásban mind többször alkalmazni. A mindennapi élet és a matematika (korosztálynak megfelelő) állításainak igaz vagy hamis voltát el kell

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

tudni dönteni. A feladatok megoldása során fokozatosan kialakul az adatok, feltételek adott feladat megoldásához való szükségessége és elégségessége eldöntésének képessége. A tanítás része, hogy a feladatmegoldás előtt mind gyakrabban tervek, vázlatok készüljenek, majd ezek közül válasszuk ki a legjobbat. Esetenként járjunk be több utat a megoldás során, és ennek alapján gondoljuk végig, hogy létezik-e legjobb út, vagy ennek eldöntése csak bizonyos szempontok rögzítése esetén lehetséges. A feladatmegoldások során lehetőséget kell teremteni arra, hogy esetenként a terveket és a munka szervezését a feladatmegoldás közben a tapasztalatoknak megfelelően módosítani lehessen. Egyes feladatok esetén szükséges általánosabb eljárási módokat, algoritmusokat keresni.

Az érdeklődés specializálódása természetes dolog. Akinél ez a reáltárgyak felé fordul, ott igényes feladatanyaggal, kiegészítő ismeretekkel kell elérni, hogy az ilyen irányú továbbtanuláshoz szükséges alapok kialakuljanak, az érdeklődés fennmaradjon. Akinél a matematika, illetve a reáltárgyak iránti érdeklődés csökken, ott egyszerűen sok érdeklődést felkeltő elemmel: matematikatörténeti vonatkozással, játékokkal, érdekes feladatokkal lehet ezt az érdeklődést visszaszerezni, másrészt célszerű sok olyan feladatot beiktatni, amelyek jól mutatják, hogy az életben sokszor előnybe kerülhetnek, jobb döntést hozhatnak azok, akik jól tudják a matematikát.

A hat évfolyamos gimnázium második szakaszában a szemlélet alapján, a tevékenységeken, felfedeztetéseken keresztül korábban kialakított fogalmak pontos definiálására, az összefüggések felismerésére, modellek készítésére kell helyezni a fő hangsúlyt. Szükséges a matematika alkalmazási területeinek széles körű bemutatása a matematikán belüli problémák megoldásában, illetve más tudományok segítőjeként való közreműködésben. Ezekben az években erősödik a tanulók önismerete, és megfelelő képességfejlesztéssel és módszertani változatossággal mind több tanulóban kialakulhat a matematika, illetve a természettudomány valamely ága iránti érdeklődés.

A megismerés módszerei között továbbra is fontos a gyakorlati tapasztalatszerzés, de az ismertszerzés fő módszere a tapasztalatokból szerzett információk rendszerezése, igazolása, ellenőrzése, és az ezek alapján elsajátított ismeretanyag alkalmazása. Ezekben az évfolyamokon a fogalmak definiálásán, az összefüggések igazolásán, az ismeretek rendszerezésén, kapcsolataik feltárásán és az alkalmazási lehetőségeik megismerésén van a hangsúly. Ezért a tanulóknak meg kell ismerkedniük a tudományos feldolgozás alapvető módszereivel. (Mindenkori által elfogadott alapelvek/axiómák, már bizonyított állítások, új sejtések, állítások megfogalmazása és azok igazolása, a fentiek összegzése, a nyitva maradt kérdések felsorolása, a következmények elemzése.)

Ebben az életkori szakaszban már elvárható, hogy a tanulók a leírt szöveget pontosan megértsék, a gondolataikat igyekezzenek szabatosan kifejezni. A matematikai gondolkodásmód fejlődésével egyre magabiztosabban képesek véleményt nyilvánítani, érvelni, mások gondolatait megérteni.

Az utolsó két év az érettségire felkészítés időszaka is, ezért a fejlesztésnek kiemelten fontos tényezője az elemző és összegző képesség alakítása. Ebben a két évfolyamban áttekintését adjuk a korábbi évek ismereteinek, eljárásainak, problémamegoldó módszereinek, emellett sok, gyakorlati területen széles körben használható tudást is közvetítünk. Olyanokat, amelyekhez kell az előző évek alapozása, amelyek kissé összetettebb problémák megoldását is lehetővé teszik. Az érettségi előtt már elvárható többféle ismeret együttes alkalmazása. A sík- és térgeometriai fogalmak és tételek mind a térszemlélet, mind az analógiás gondolkodás fejlesztése szempontjából lényegesek. A koordinátageometria elemeinek tanításával a matematika különböző területeinek összefüggéseit is így a matematika komplexitását mutatjuk meg.

A, B osztályok (hatévfolyamos oktatás)

7. évfolyam

Éves óraszám: 144 óra

1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika	Órakeret 17 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
<p>Elemek halmazokba rendezése, adott halmaz elemeinek felsorolása.</p> <p>Elemek, adatok szétválogatása két szempont szerint: (halmazba tartozó vagy nem).</p> <p>Halmazfogalom szemléletes kialakítása.</p> <p>Halmazok megadási módjai.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> mondatok, szavak hangok rendszerezése.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> élőlények rendszerezése.</p> <p><i>Földrajz:</i> földrészek országai.</p> <p><i>Kémia:</i> anyagok csoportosítása.</p>
<p>Véges, végtelen halmazok.</p> <p>Végtelen számosság szemléletes fogalma.</p> <p>Természetes számok, egész számok, racionális számok elhelyezése halmazábrában, számegyenesen.</p> <p>Matematikatörténet: Cantor munkássága.</p>	
<p>Részhalmaz, kiegészítő halmaz, unió, metszet, különbség. Descartes-szorzat.</p> <p>Alaphalmaz és komplementer halmaz.</p> <p>Részhalmazok száma kis elemszámú konkrét halmazoknál.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> egyed alatti szerveződési szintek részhalmaz-kapcsolata.</p> <p><i>Informatika:</i> adattárolás szerkezete; könyvtári ismeretek.</p> <p><i>Kémia:</i> anyagok csoportosítása.</p>
<p>Ponthalmazok síkban, térben és koordináta-rendszerben</p>	
<p>A nyelv logikai elemeinek használata: az „és”, „vagy”, „ha ... akkor”, „nem” kifejezések.</p> <p><i>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése a logika megfelelő elemeinek felhasználásával.</i></p> <p><i>Matematikai tartalmú szöveg értése, értelmezése. A hétköznapi, nem tudományos szövegekben található matematikai információk felfedezése, rendezése a megadott célnak megfelelően.</i></p> <p><i>Egyszerű állítások igazolása, cáfolata konkrét példák kapcsán.</i></p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése a logika megfelelő elemeinek felhasználásával.</p> <p><i>Ének-zene:</i> népdalok szövegének vizsgálata a logika segítségével.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> kommunikációs kompetencia: mások érvelésének összefoglalása és figyelembevétele.</p>
<p>Sorbarendezés, kiválasztás néhány elem esetén.</p>	<p><i>Informatika:</i> Adattárolás kettes számrendszerben (kettes számrendszerbe átvált számok lehetséges esetei).</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Véges, végtelen halmaz. Részhalmaz, kiegészítő halmaz. Alaphalmaz és komplementer halmaz. Unió, metszet, különbség, Descartes-szorzat. „és”, „vagy”, „ha ... akkor”, „nem”.</p>

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

2. Számelmélet, algebra	Órakeret 62 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
Mérés, mértékegység használata, átváltás. Számolás 10 pozitív egész kitevőjű hatványaival.	<i>Fizika:</i> mértékegységek átváltása. <i>Kémia:</i> atomok száma. <i>Földrajz:</i> távolság, terület méretének meghatározása.
A racionális szám fogalma. Racionális számok tizedes tört alakja és tulajdonságainak vizsgálata (véges, végtelen szakaszos tizedes törtek).	<i>Fizika:</i> mennyiségek megadása, értékegységek átváltása.
Műveletek a racionális számkörben. Műveletek tulajdonságai, ezek felismerése és alkalmazása. Eredmények becslése. Számológép használata. Helyes és értelmes kerekítés. Matematikatörténet: a számfogalom matematikatörténeti fejlődése (számok írása, Rhind-papiruszok).	<i>Fizika; kémia:</i> számítások.
Ellentett, abszolút érték. Reciprok. Fejben történő számolás.	<i>Fizika:</i> távolságok megadása, hőmérséklet, hőmérsékletváltozás, áram feszültség előjeles értelmezése.
Arány, aránypár, arányos osztás. Arányos osztás a mindennapi életben: részekre osztás.	<i>Földrajz:</i> térképek méretarányainak értelmezése.
Egyenes és fordított arányosság. <i>Megfelelő modell keresése szöveges feladatokhoz.</i> <i>Mérési eredmények és a kerekítés kapcsolata. A számolandó eredmény becslése.</i>	<i>Fizika; kémia:</i> arányossági számítások felhasználása feladatmegoldásokban.
Százalékszámítási feladatok következtetéssel.	<i>Földrajz:</i> népességváltozás.
A növekedés és csökkenés kifejezése százalékkal („mihez viszonyítunk?”). Szöveges számítási feladatok megoldása a mindennapokból: százalékszámítás (pl. megtakarítás, kölcsön, áremelés, árleszállítás, élelmiszerek százalékos összetétele). <i>Gondolatmenet lejegyzése (megoldási terv).</i> <i>Számológép használata.</i> <i>Értelmes kerekítés.</i>	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> tudatos élelmiszer-választás, pénzkezelés.
Pozitív egész kitevőjű hatvány fogalma, azonosságai.	
Osztó, többszörös fogalma, osztási maradékok. Oszthatóság fogalma, alaptulajdonságok konkrét példákkal. Oszthatósági szabályok (4; 8; 25) ismerete. Oszthatósági szabályok rendszerezése. <i>Gondolatmenet követése, egyszerű gondolatmenet megfordítása.</i> Összetett oszthatósági szabályok. Számelmélet szerepe a kódolásban, titkosításban.	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

2. Számelmélet, algebra	Órakeret 62 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
<p>Prímszám, összetett szám fogalma. Számok prímtényező felbontása. Hatványok, hatványazonosságok használata. A számelmélet alaptétele – konkrét példákon. Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös, relatív prímelek. Tökéletes szám. <i>Gondolkodás fejlesztése számelméleti alapú matematikai játékokon keresztül</i> Matematikatörténet: Eukleidész. Mersenne, Euler, Fermat munkássága. Érdekességek a prímszámok köréből (végtelen sok prímszám van, ikerprímsejtés, barátságos számok fogalma és története).</p>	
<p>Oszthatósági feladatok nevezetes azonosságokkal. <i>A bizonyítási igény erősödése oszthatósági feladatokban.</i> <i>Érvelés képességének fejlesztése.</i> <i>A matematikai próbálkozás, sejtés, cáfolat, bizonyítás láncolatának bemutatása egy-egy számelméleti probléma megoldásánál.</i></p>	
<p>Számrendszerek. A helyi értékes írásmód lényegének megértése. Átváltás tízes számrendszerre más alapú számrendszerből. Matematikatörténet: Neumann János. Matematikatörténet: 12-es, 60-as számrendszer.</p>	<p><i>Informatika:</i> a kettes számrendszer használata.</p>
<p>Nulla és negatív egész kitevőjű hatvány fogalma. <i>Permanenciaelv bemutatása konkrét számokkal.</i> <i>A bizonyítási igény erősödése.</i></p>	
<p>Számok normálalakja. Számolás normálalakkal írásban és számológép segítségével.</p>	<p><i>Fizika; kémia; földrajz; biológia-egészségtan:</i> Tér, idő, nagyságrendek. Méretek és nagyságrendek becslése és számítása az atomok méreteitől az ismert világ méretéig.</p>
<p>Az algebrai egész kifejezés fogalma. Egytagú, többtagú egynemű kifejezés fogalma. <i>Elnevezések, jelölések megértése, rögzítése, definíciókra való emlékezés.</i> <i>Egyszerű szimbólumok megértése és alkalmazása a matematikában. Betűk használata szöveges feladatok általánosításánál.</i></p>	<p><i>Fizika:</i> összefüggések megfogalmazása, leírása a matematika nyelvén.</p>
<p>Algebrai egész kifejezések átalakítása (egytagúak szorzása, egytagú szorzása többtagúval), helyettesítési értékeinek kiszámítása. <i>Műveletek biztos elvégzése, törekvés a pontos, precíz munkára.</i> Matematikatörténet: az algebra kezdetei, az arab matematika.</p>	<p><i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan:</i> Képletek átalakítása. A képlet értelme, jelentősége. Helyettesítési érték kiszámítása képlet alapján.</p>
<p>Egyismeretlenes elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása következtetéssel, mérlegelvével. <i>Algoritmus használata, begyakorlása a megoldás során.</i> <i>Az egyenlőtlenségek és a negatív számmal történő szorzás és osztás kapcsolata.</i> Az alaphalmaz szerepének vizsgálata. <i>Ellenőrzés fontosságának belátása.</i> <i>Megoldáshalmaz ábrázolása számegyenesen.</i></p>	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

Azonosság. Azonos egyenlőtlenség.	
-----------------------------------	--

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

2. Számelmélet, algebra		Órakeret 62 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszerek megoldási módszerei (behelyettesítő módszer, ellentett együtthatók módszere).		
Elsőfokú egyenletre, egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok. <i>Szöveges megfogalmazások matematikai modellre fordítása, a mindennapokhoz kapcsolódó problémák megértése, a megoldást segítő ábra elkészítése.</i> <i>a megoldás ellenőrzése, a gyakorlati feladat megoldásának összevetése a valósággal.</i>		<i>Fizika: mozgások, erőtvények.</i> <i>Kémia: számítások.</i>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Racionális szám, valós szám. Ellentett, abszolút érték, reciprok. Arány, aránypár, arányos osztás. Egyenes és fordított arányosság. Hatvány. Normálalak. Prímszám, összetett szám. Számok prímtenyezős felbontása, relatív prímelek. Algebrai egész kifejezés, egytagú, többtagú. Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség. Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer. Azonosság.	

3. Geometria		Órakeret 25 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Szögpárok (egyállású szögek, váltószögek, kiegészítő szögek, merőleges szárú szögek, pótszögek). <i>A tanult szögpárok felismerése, megnevezése és ábrákon való bejelölése.</i>		
A háromszög belső és külső szögeinek összege. <i>Tételek megfogalmazása megfigyelés alapján, bizonyítás tanult szögpárok segítségével, illetve a már bizonyított állítások felhasználásával.</i> Matematikatörténet: Bolyai Farkas, Bolyai János. Érdekességek: gömbi geometria.		
Háromszög-egyenlőtlenség. Diszkusszió a háromszögek szerkesztésénél.		
Ponthalmazok: – Adott térelemtől adott távolságra levő pontok a síkban. – Két térelemtől egyenlő távolságra levő pontok a síkban. Néhány eset vizsgálata térben is.		
Háromszögek nevezetes vonalai, pontjai, körei (magasságvonal, szögfelező, oldalfelező merőleges definíciója, tulajdonságai; magasságpont, háromszög köré és beírt kör középpontja, sugara). Matematikatörténet: Euler, Feuerbach.		<i>Fizika: alakzatok súlypontja.</i> <i>Informatika: tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram).</i>
A négyszögek belső szögeinek összege.		
A tanult négyszögek áttekintése. Paralelogramma, rombusz tulajdonságai.		
Háromszög, négyzet és téglalap alapú egyenes hasábok hálóját, tulajdonságai. <i>Elképzelés és valóságos testek tulajdonságainak felismerése, megfogalmazása, különböző hálók készítése konkrét esetekben.</i>		<i>Természetismeret: tárgyak alakja, a tanult testek felismerése.</i> <i>Vizuális kultúra: axonometrikus testábrázolás.</i>

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

3. Geometria		Órakeret 25 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
<p>Középpontos A alakzat képének szerkesztése.</p>	<p>tükrözés. tulajdonságai,</p>	<p><i>Vizuális kultúra:</i> művészeti alkotások megfigyelése a tanult transzformációk segítségével.</p>
<p>Középpontosan szimmetrikus alakzatok a síkban. <i>Középpontosan szimmetrikus alakzatok keresése a természetben, művészeti alkotásokban, a közvetlen környezetben (Penrose, Escher, Vasarely). Gondolkodás fejlesztése szimmetrián alapuló játékokon keresztül.</i></p>		<p><i>Vizuális kultúra:</i> festmények geometriai alakzatai.</p>
<p>Eltolás a síkban. Egyszerű alakzatok eltolt képének megszerkesztése.</p>		
<p>Az egybevágóság szemléletes fogalma, a háromszögek egybevágóságának esetei adataik alapján. Geometriai állítások igazolása az egybevágóság alapeseteinek felhasználásával.</p>		
<p>Nevezetes szögek szerkesztése. Szögfelezés és szögmásolás. Háromszög szerkesztése alapesetekben. <i>Szerkesztési eljárások feladatokban.</i> <i>Szerkesztési terv készítése. Vázlatkészítés. A szerkesztés menetének leírása.</i> <i>Pontos, esztétikus munkára törekvés.</i></p>		<p><i>Informatika:</i> szerkesztési programok használata.</p>
<p>Háromszögek nevezetes vonalainak, pontjainak és köreinek szerkesztése. <i>Nevezetes vonalak és pontok változásának dinamikus szemléltetése számítógépes szerkesztési program segítségével.</i></p>		<p><i>Informatika:</i> egy szerkesztési program felhasználói szintű ismerete.</p>
<p>A vektor fogalma. Vektorok összege, különbsége és szorzása számmal. Vektorok összegének, különbségének és számmal való szorzásának szerkesztése. Vektor felbontása összetevőire. A vektorműveletek tulajdonságai. <i>A szerkesztési eljárások előnyeinek és hátrányainak felismerése.</i> <i>Műveletek tulajdonságainak vizsgálata szerkesztések elvégzése után.</i></p>		<p><i>Fizika:</i> elmozdulás, erő, sebesség.</p>
<p>Háromszögek területe. A terület meghatározása átdarabolással.</p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a hétköznapi problémák területtel kapcsolatos számításai (lefedések, szabászat, földmérés).</p>
<p>Háromszög, négyzet és téglalap alapú egyenes hasábok felszíne, térfogata. Gyakorlati feladatok megoldása.</p>		<p><i>Kémia:</i> tárolóedények térfogata. <i>Fizika:</i> testek térfogata.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Szögpár. Háromszög, négyszög, sokszög, kör. Egybevágósági transzformáció. Középpontos nagyítás és kicsinyítés. Paralelogramma, rombusz. Vektor, vektorművelet. Nevezetes vonal, pontj, kör (háromszögben). Háromszög-, négyzet-, téglalapalapú egyenes hasáb, forgáshenger, forgáskúp, gúla, gömb.</p>	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

4. Függvények, sorozatok		Órakeret 14 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
<p>Hozzárendelések fajtái. Alapfogalmak. A függvény fogalma, változó mennyiségek kapcsolata; függvények elemi tulajdonságai (értelmezési tartomány, szélsőérték, zérushely, növekedés, fogyás, értékkészlet). <i>Konkrét függvények elemzése a grafikonjuk alapján.</i> <i>Időben lejátszódó valós folyamatok elemzése a grafikon alapján.</i> <i>Számítógép használata a függvények vizsgálatára (egy matematikai program felhasználói szintű ismerete).</i></p>		<p><i>Fizika; biológia-egészségtan; kémia; földrajz:</i> függvényekkel leírható folyamatok. <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs program használata.</p>
<p>A lineáris függvény, lineáris kapcsolatok. A lineáris függvények tulajdonságai. Az egyenes arányosság. <i>Táblázatok készítése adott szabálynak, összefüggésnek megfelelően.</i> <i>Lineáris kapcsolatok vizsgálata a hétköznapokban.</i></p>		<p><i>Fizika:</i> a sebesség és az út-idő grafikon kapcsolata; az ellenállás és a feszültség-áramerősség grafikon kapcsolata.</p>
<p>A lineáris függvény grafikonjának meredeksége, ennek jelentése lineáris kapcsolatokban. Lineáris függvény ábrázolása paramétereinek alapján.</p>		
<p>Példák nemlineáris függvényekre: Az abszolútérték-függvény. Az $x \mapsto x + b$, illetve $x \mapsto x + c$ függvény grafikonja és tulajdonságai. A másodfokú függvény. Az $x \mapsto (x + b)^2$, illetve az $x \mapsto x^2 + c$ függvény grafikonja és tulajdonságai. A fordított arányosság függvénye. $x \mapsto \frac{a}{x}$ ($ax \neq 0$) grafikonja, tulajdonságai.</p>		<p><i>Fizika:</i> a gyorsuló mozgás út-idő grafikonja. adott távolság esetén a sebesség és az idő, adott tömeg esetén a sűrűség és a térfogat. <i>Informatika:</i> számítógépes program az ábrázoláshoz.</p>
<p>Gyakorlati problémák függvényekre.</p>		<p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs program használata. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> valós folyamatok a mindennapi életben. <i>Biológia-egészségtan; fizika; kémia:</i> mérési eredmények kiértékelése grafikonok alapján.</p>
<p>Egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása. <i>A tanult ismeretek alkalmazása új helyzetben.</i> Matematikatörténet: René Descartes.</p>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Sorozat, függvény. Értelmezési tartomány, szélsőérték, zérushely, növekedés, fogyás, értékkészlet. Lineáris függvény, lineáris kapcsolat, meredekség. Abszolútérték-függvény, másodfokú függvény.</p>	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

5. Valószínűség, statisztika		Órakeret 8 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Adatok gyűjtése, rendszerezése, adatsokaság szemléltetése, grafikonok készítése. <i>Lényeges és lényegtelen információk szétválasztása. Tendenciák leolvasása, várható események megfogalmazása.</i>		<i>Informatika:</i> az adatok ábrázolására alkalmas program. <i>Biológia-egészségtan:</i> genetika.
Valószínűségi kísérletek végzése, gyakorisági táblázat készítése. <i>Tudatos megfigyelés.</i> <i>A tapasztalatok rögzítése.</i> A relatív gyakoriság fogalma, kiszámítása. Matematikatörténet: érdekességek a valószínűség számítás fejlődéséről.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Adatsokaság, diagram. Gyakoriság, relatív gyakoriság, esély.	

További 18 óra ismétlésre, számonkérésre

A fejlesztés várt eredményei a 7. évfolyam végén:

Gondolkodási és megismerési módszerek

- Halmazokkal kapcsolatos alapfogalmak ismerete, halmazok szemléltetése, halmazműveletek ismerete; számhalmazok ismerete. A tanulók képesek elemeket halmazba rendezni több szempont alapján.
- A nyelv logikai elemeinek tudatos szerepeltetése a feladatok megoldása során. Egyszerű állítások igazságának eldöntése, tagadás.
- Gondolatok (állítások, feltételezések, indoklások) világos, érthető szóbeli és írásbeli közlése. Egyre pontosabb szövegértelmezés.

Számelmélet, algebra

- Biztos számolási ismeretek a racionális számkörben. A műveleti sorrendre, zárójelzésre vonatkozó szabályok ismerete, helyes alkalmazása.
- Műveletek egész kitevőjű hatványokkal, a hatványozás azonosságainak használata feladatmegoldásban. Normálalak használata a számok egyszerűbb írására, számolás normálalakokkal.
- Egyenes és fordított arányosság felismerése és alkalmazása matematikai és hétköznapi feladatokban. A mindennapjainkhoz kapcsolódó százalékszámítási feladatok megoldása.
- Az oszthatósággal kapcsolatos definíciók ismerete, egyszerű oszthatósági problémák vizsgálata.
- A tanulók célszerűen tudják használni a betűkifejezéseket (algebrai egész kifejezések) és az azokkal tanult műveleteket matematikai, hétköznapi, természettudományi problémák megoldásában (pl. modellalkotás szöveg alapján, egyenletek megoldása, képletek értelmezése).
- Elsőfokú, egy-, kétismeretlenes egyenlet, illetve egyenletrendszer megoldási módszereinek ismerete. Szöveges gyakorlati problémák megoldása a megtanult egyenlet-megoldási módszerekkel. Egyismeretlenes egyenlőtlenség megoldása.
- A tanulók tisztában vannak a százalékszámítás alapfogalmaival, értik a tanult összefüggéseket, tudják alkalmazni ismereteiket a feladatmegoldások során.
- A számológép ésszerű használata a számolás megkönnyítésére.

Geometria

- A tanuló a geometriai ismeretek segítségével képes jó ábrákat készíteni, pontos szerkesztéseket végezni.
- Háromszögek szögei és oldalai közötti összefüggések ismerete és alkalmazása. Négyszögek belső és külső szögeire vonatkozó összefüggések ismerete.
- Háromszögek nevezetes vonalainak, pontjainak, köreinek meghatározása, megszerkesztése.
- Háromszögszerkesztések lépéseinek leírása, a szerkesztési lépések elvégzése.
- Egybevágósági transzformációk felismerése, tulajdonságainak ismerete. Szerkesztések elvégzése (tengelyes és középpontos tükrözés, pont körüli elforgatás, eltolás).
- Középpontosan szimmetrikus alakzatok tulajdonságainak ismerete és felhasználása geometriai feladatok megoldásánál.
- A négyszögek több szempont szerinti összehasonlítása, csoportosítása, tulajdonságainak ismerete (oldalak párhuzamossága, egyenlősége, szimmetria).
- A vektor fogalmának és a vektorokkal végzett műveleteknek az ismerete: vektorok összeadása, kivonása, vektor szorzása valós számmal; vektor felbontása.
- Kerület, terület, felszín és térfogat szemléletes fogalmának kialakulása, a jellemzők kiszámítása (képlet alapján); mértékegységek ismerete; valós síkbeli, illetve térbeli probléma geometriai modelljének megalkotása. (Háromszögek, négyszögek területének kiszámítása. Háromszög és négyszög alapú egyenes hasábok felismerése, jellemzése, felszíne és térfogata.)

Függvények

- Függvények megadása, a szereplő halmazok ismerete (értelmezési tartomány, értékészlet); valós függvény alaptulajdonságainak ismerete.
- A lineáris függvény, az abszolútérték-függvény, a másodfokú függvény, a fordított arányosság függvényének ismerete (tulajdonságok, grafikon).
- Egylépéses függvénytranszformációk végrehajtása.
- Valós folyamatok elemzése a folyamathoz tartozó függvény grafikonja alapján, függvénymodell készítése lineáris kapcsolatokhoz; a meredekség.
- Az egyenes arányosság grafikonjának felismerése, a lineáris kapcsolatokról tanultak alkalmazása természet-tudományos feladatokban is
- Grafikonok elemzése a tanult szempontok szerint, grafikonok készítése, grafikonokról adatokat leolvasása.

Valószínűség, statisztika

- Adathalmaz rendezése megadott szempontok szerint, adat gyakoriságának és relatív gyakoriságának kiszámítása.
- Táblázat olvasása és készítése; diagramok olvasása és készítése.
- A véletlen jelenségek tudatos megfigyelése, tapasztalatok levonása, ezek alapján a valószínűségi szemlélet fejlődése.
- Valószínűségi kísérletek eredményeinek értelmes lejegyzése, gyakoriságok, relatív gyakoriságok meghatározása
- Konkrét feladatok kapcsán a tanuló érti az esély, a valószínűség fogalmát, felismeri a biztos és a lehetetlen eseményt.
- Zsebszámológép célszerű használata statisztikai számításokban
- A tanulóknak van némi rálátása a legnagyobb matematikusok munkásságára, a magyar matematikusok eredményeire.

8. évfolyam

Éves óraszám: 108 óra

1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika	Órakeret 10 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
<p>Véges, végtelen halmazok, intervallumok. Természetes számok, egész számok, racionális számok elhelyezése halmazábrában, számegyenesen. Végtelen számosság szemléletes fogalma. Matematikatörténet: Cantor munkássága.</p>	
<p>A nyelv logikai elemeinek használata: „van olyan”, „minden” kifejezések. <i>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése a logika megfelelő elemeinek felhasználásával. Matematikai tartalmú szöveg értése, értelmezése.</i></p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése a logika megfelelő elemeinek felhasználásával. <i>Ének-zene:</i> népdalok szövegének vizsgálata a logika segítségével. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> kommunikációs kompetencia: mások érvelésének összefoglalása és figyelembevétel.</p>
<p>Az „akkor és csak akkor” használata. Konkrét tételek, állítások megfogalmazásában a szükséges és az elégséges feltételek megkülönböztetése. Tétel és megfordítása. Matematikatörténet: Eukleidész szerepe a tudományosság kialakításában. Pólya György: A gondolkodás iskolája.</p>	
<p>Permutáció (ismétlés nélküli és ismétléses). Számolás faktoriálissal. <i>Kombinatorika a mindennapokban: tudatos megfigyelés és értelmezés összeszámlálási és kiválasztási feladatokban. A tapasztalatok rögzítése. (Az esetek összeszámlálásánál minden esetet meg kell találni, de minden esetet csak egyszer lehet számításba venni.) Rendszerezés gyakorlása. Szöveg matematika nyelvre fordítása, matematikai modell készítése.</i></p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> hétköznapi problémák megoldása a kombinatorika eszközeivel.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Véges, végtelen halmaz, intervallum. Részhalmaz, kiegészítő halmaz. Alaphalmaz és komplementer halmaz. Unió, metszet, különbség, Descartes-szorzat. „és”, „vagy”, „ha ... akkor”, „nem”, „van olyan”, „minden” kifejezések. Ismétlés nélküli és ismétléses permutáció. Faktoriális.</p>

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

2. Számelmélet, algebra	Órakeret 27 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
A racionális szám fogalma, néhány tulajdonságának megismerése. Végtelen szakaszos tizedes törtek tulajdonságainak vizsgálata, periódus meghatározása. Példák nem racionális számra.	<i>Fizika:</i> mennyiségek megadása, értékegységek átváltása.
A négyzetgyök fogalma. <i>Számológép használata. Nagyságrendi becslés.</i>	
Valós számkör. $\sqrt{2}$ nem racionális szám – belátás. A valós számok és a számegyenes kapcsolata.	
Kamatszámítási feladatok. Takarékossági, gazdaságossági számítások.	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> pénzeszközök takarékos, gazdaságos felhasználása, kamatszámítás. <i>Földrajz:</i> népeességváltozás.
Nulla és negatív egész kitevőjű hatványozás: a hatványozás azonosságai. <i>Permanenciaelv bemutatása konkrét számokkal.</i> <i>A bizonyítási igény erősödése.</i>	
Többtagú szorzása többtagúval, összevonás.	<i>Fizika; kémia;</i> <i>biológia-egészségtan:</i> Képletek átalakítása. A képlet értelme, jelentősége. Helyettesítési érték kiszámítása képlet alapján.
Nevezetes azonosságok: $(a \pm b)^2$ összeg alakja, $a^2 - b^2$ szorzat alakja. <i>Kreativitás többféle bizonyítási módszer alkalmazása során. Az algebra és geometria összekapcsolása az azonosságok igazolásánál.</i> <i>Ismeretek tudatos memorizálása.</i>	<i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs program használata.
Szorzáttá alakítás kiemeléssel, nevezetes azonosságok alkalmazásával. Teljes négyzetté alakítás.	
Elsőfokúra visszavezethető egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása nevezetes azonosságok, szorzattá alakítás felhasználásával. <i>A tanult algebrai átalakítások beépítése a megoldásba.</i> Elsőfokú egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Racionális szám, valós szám, négyzetgyök. Ellentett, abszolút érték, reciprok. Arány, aránypár, arányos osztás. Egyenes és fordított arányosság. Hatvány. Normálalak. Prímszám, összetett szám. Számok prímtényező felbontása, relatív prímelek. Algebrai egész kifejezés, egytagú, többtagú. Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség. Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer. Azonosság.

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

3. Geometria	Órakeret 35 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
Háromszögek további nevezetes vonalai, pontjai (középvonal, súlyvonal definíciója, tulajdonságai; súlypont). Matematikatörténet: Euler, Feuerbach.	<i>Fizika:</i> alakzatok súlypontja. <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram).
A tanult négyszögek áttekintése.	
A tanult speciális négyszögek magassága, középvonala. <i>A definíciók és tételek pontos ismerete, alkalmazása.</i>	<i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram).
Sokszögek. Konvex sokszögek átlóinak száma, belső és külső szögeinek összege. <i>Háromszög-tulajdonságok alkalmazása.</i>	<i>Vizuális kultúra:</i> Vasarely művészete.
Szabályos sokszögek és tulajdonságai. <i>Szimmetriaviszonyok áttekintése.</i>	
A kör és részei, érintői.	<i>Vizuális kultúra:</i> építészeti formák.
Pitagorasz tétele. Thalész tétele. <i>Állítás és megfordításának gyakorlása.</i> <i>A tételek felhasználása indoklást igénylő feladatokban.</i> <i>Számításos feladatok megoldása.</i> Matematikatörténet: Pitagorasz és Thalész élete és munkássága.	<i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs program használata. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Pitagorasz és kora.
A forgáshenger, forgáskúp, gúla, hálója, tulajdonságai. A gömb. <i>Különböző hálók készítése konkrét esetekben.</i>	<i>Természetismeret:</i> tárgyak alakja, a tanult testek felismerése. <i>Vizuális kultúra:</i> axonometrikus testábrázolás.
Pont körüli forgatás tulajdonságai és szerkesztés. Egyszerű geometriai alakzatok adott pont körüli elforgatásának megszerkesztése.	<i>Földrajz:</i> bolygók tengely körüli forgása, keringés a Nap körül.
Az egybevágósági transzformációk áttekintése, a háromszögek egybevágósága. Geometriai állítások igazolása az egybevágóság alapeseteinek felhasználásával.	
Középpontos nagyítás és kicsinyítés szerkesztése konkrét arányokkal. <i>A középpontos nagyítás, kicsinyítés felismerése hétköznapi szituációkban.</i> Szakasz arányos osztásának szerkesztése.	<i>Földrajz:</i> térképészeti ismeretek.
Négyszögszerkesztések. Kör érintőinek szerkesztése. <i>Szerkesztési eljárások feladatokban.</i> <i>Szerkesztési terv készítése. Vázlatkészítés. A szerkesztés menetének leírása.</i> <i>Pontos, esztétikus munkára törekvés.</i>	<i>Informatika:</i> szerkesztési programok használata.
Háromszögek nevezetes vonalainak, pontjainak és köreinek szerkesztése. <i>Nevezetes vonalak és pontok változásának dinamikus szemléltetése számítógépes szerkesztési program segítségével.</i>	<i>Informatika:</i> egy szerkesztési program felhasználói szintű ismerete.
A tanult vektorműveletek áttekintése. Vektor felbontása összetevőire.	<i>Fizika:</i> elmozdulás, erő, sebesség.

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

A vektorműveletek tulajdonságai.		
3. Geometria		Órakeret 35 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Négyszögek és a kör kerülete, területe. <i>A kör kerületének közelítése méréssel. Számítógépes animáció használata az egyes területképletekhez.</i>		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a hétköznapi problémák területtel kapcsolatos számításai (lefedések, szabászat, földmérés).
A forgáshenger felszíne, térfogata. Gyakorlati feladatok megoldása.		<i>Kémia:</i> tárolóedények térfogata. <i>Fizika:</i> testek térfogata.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szögpár. Háromszög, négyszög, sokszög, kör. Egybevágósági transzformáció. Középpontos nagyítás és kicsinyítés. Paralelogramma, rombusz. Vektor, vektorművelet. Nevezetes vonal, pontj, kör (háromszögben). Háromszög-, négyzet-, téglalapalapú egyenes hasáb, forgáshenger, forgáskúp, gúla, gömb.	

4. Függvények, sorozatok		Órakeret 12 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
A négyzetgyökfüggvény.		
Sorozatok vizsgálata. (növekedés, csökkenés). Néhány elemével adott sorozathoz szabályok keresése. (Számítási és mértani sorozat is) A sorozat mint speciális függvény. Matematikatörténet: háromszögszámok, négyzetszámok.		
Egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása. Matematikatörténet: René Descartes.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Sorozat, függvény. Értelmezési tartomány, szélsőérték, zérushely, növekedés, fogyás, értékkészlet. Lineáris függvény, lineáris kapcsolat, meredekség. Abszolútérték-függvény, másodfokú függvény.	

5. Valószínűség, statisztika		Órakeret 8 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Adathalmazok elemzése (módusz, medián, átlag) és értelmezése, ábrázolásuk. <i>A napi sajtóból, internetről, tapasztalatból különböző grafikonok keresése, elemzése. Adatok gyűjtése különböző témákhoz kapcsolódóan, ezekből középértékek meghatározása.</i>		<i>Földrajz:</i> statisztikai adatok jellemzése (átlagos népsűrűség, országok különböző szempont szerinti rangsorai). <i>Informatika:</i> statisztikai adatelemzés.
Valószínűség előzetes becslése, szemléletes fogalma. A kombinatorikus valószínűség. <i>Különböző élethelyzetek eseményeit vizsgálva az adott feltételeknek eleget tevő összes lehetőség meghatározása és ezen belül az adott szempontok szerinti összes jó lehetőség kiválasztása. Valószínűségi gondolkodás erősödése, a kombinatorikus valószínűség szemléletes fogalmának megértése.</i>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Adatsokaság, diagram, módusz, medián, átlag. Gyakoriság, relatív gyakoriság, esély.	

További 16 óra ismétlésre, számonkérésre

A fejlesztés várt eredményei a 8. évfolyam végén:

Gondolkodási és megismerési módszerek

- Halmazokkal kapcsolatos alapfogalmak ismerete, halmazok szemléltetése, halmazműveletek ismerete; számhalmazok ismerete. A tanulók képesek elemeket halmazba rendezni több szempont alapján.
- A nyelv logikai elemeinek tudatos szerepeltetése a feladatok megoldása során. Egyszerű állítások igazságának eldöntése, tagadás.
- Gondolatok (állítások, feltételezések, indoklások) világos, érthető szóbeli és írásbeli közlése. Egyre pontosabb szövegértelmezés.
- Egyszerű leszámhlálási feladatok megoldása, a megoldás gondolatmenetének rögzítése szóban, írásban. Szisztematikus összeszámlálással az összes lehetőség megadása.
- Fagráfok használata feladatok megoldásánál.
- A bizonyítás iránti igény kialakulása.

Számelmélet, algebra

- Biztos számolási ismeretek a racionális számkörben. A műveleti sorrendre, zárójelzésre vonatkozó szabályok ismerete, helyes alkalmazása.
- Műveletek egész kitevőjű hatványokkal, a hatványozás azonosságainak használata feladatmegoldásban. Normálalak használata a számok egyszerűbb írására, számolás normálalakokkal.
- A négyzetgyökvonás műveletének használata geometriai feladatoknál
- A tanulók célszerűen tudják használni a betűkifejezéseket (algebrai egész kifejezések) és az azokkal tanult műveleteket matematikai, hétköznapi, természettudományi problémák megoldásában (pl. modellalkotás szöveg alapján, egyenletek megoldása, képletek értelmezése).
- Elsőfokú, egy-; kétismeretlenes egyenlet, illetve egyenletrendszer megoldási módszereinek ismerete. Szöveges gyakorlati problémák megoldása a megtanult egyenlet-megoldási módszerekkel. Egyismeretlenes egyenlőtlenség megoldása.
- A számológép ésszerű használata a számolás megkönnyítésére.

Geometria

- A tanuló a geometriai ismeretek segítségével képes jó ábrákat készíteni, pontos szerkesztéseket végezni.
- Háromszögek szögei és oldalai közötti összefüggések ismerete és alkalmazása. Négyszögek belső és külső szögeire vonatkozó összefüggések ismerete.
- Háromszögek nevezetes vonalainak, pontjainak, köreinek meghatározása, megszerkesztése.
- Háromszögszerkesztések lépéseinek leírása, a szerkesztési lépések elvégzése.
- Egybevágósági transzformációk felismerése, tulajdonságainak ismerete. Szerkesztések elvégzése (pont körüli elforgatás, eltolás). Középpontos kicsinyítés és nagyítás elvégzése.
- Középpontosan szimmetrikus alakzatok tulajdonságainak ismerete és felhasználása geometriai feladatok megoldásánál.
- A négyszögek több szempont szerinti összehasonlítása, csoportosítása, tulajdonságainak ismerete (oldalak párhuzamossága, egyenlősége, szimmetria).
- A Pitagorasz-tétel és Thalész-tétel ismerete és alkalmazása.
- A vektor fogalmának és a vektorokkal végzett műveleteknek az ismerete: vektorok összeadása, kivonása, vektor szorzása valós számmal; vektor felbontása.
- Kerület, terület, felszín és térfogat szemléletes fogalmának kialakulása, a jellemzők kiszámítása (képlet alapján); mértékegységek ismerete; valós síkbeli, illetve térbeli probléma geometriai modelljének megalkotása. (Háromszögek, négyszögek területének kiszámítása. Háromszög és négyszög alapú egyenes hasábok valamint a forgáshenger felismerése, jellemzése, felszíne és térfogata. A forgáskúp, a gömb felismerése.)
- A tanuló képes térbeli alakzatok axonometrikus képét felvázolni, és ennek segítségével sikeresen old meg problémákat.

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

Függvények, sorozatok

- A lineáris függvény, az abszolútérték-függvény, a másodfokú függvény, a fordított arányosság függvényének ismerete (tulajdonságok, grafikon).
- Egylépéses függvénytranszformációk végrehajtása.
- Valós folyamatok elemzése a folyamathoz tartozó függvény grafikonja alapján, függvénymodell készítése lineáris kapcsolatokhoz; a meredekség.
- Sorozatok folytatása adott szabály szerint. Sorozatok néhány jellemzőjének vizsgálata.
- Grafikonok elemzése a tanult szempontok szerint, grafikonok készítése, grafikonokról adatokat leolvasása.

Valószínűség, statisztika

- Adathalmaz rendezése megadott szempontok szerint, adat gyakoriságának és relatív gyakoriságának kiszámítása.
- Táblázat olvasása és készítése; diagramok olvasása és készítése.
- Adathalmaz móduszának, mediánjának, átlagának meghatározása, értelmezése.
- A véletlen jelenségek tudatos megfigyelése, tapasztalatok levonása, ezek alapján a valószínűségi szemlélet fejlődése.
- Valószínűségi kísérletek eredményeinek értelmes lejegyzése, gyakoriságok, relatív gyakoriságok meghatározása
- Konkrét feladatok kapcsán a tanuló érti az esély, a valószínűség fogalmát, felismeri a biztos és a lehetetlen eseményt.
- Zsebszámológép célszerű használata statisztikai számításokban
- A tanulóknak van némi rálátása a legnagyobb matematikusok munkásságára, a magyar matematikusok eredményeire.

9. évfolyam

Éves óraszám: 108/144 óra a normál/érdeklődő csoportokban

1. Gondolkodási módszerek, matematikai logika, kombinatorika		Órakeret 6 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Tétel kimondása, bizonyítása (direkt, indirekt). <i>Matematikai tartalmú szöveg értése, értelmezése. A köznyelvi kötőszavak és a matematikai logikában használt kifejezések jelentéstartalma kapcsolatának felismerése.</i> Halmazelméleti ismeretek rendszerezése		<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> mondatok, szavak, hangok rendszerezése.
Skatulyaelv, logikai szita. <i>Szétválogatás különböző szempontok szerint, e szempontok egyidejű követése.</i>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tétel és megfordítása	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

2. Számelmélet, algebra		Órakeret 50 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Műveletek egész algebrai kifejezésekkel, nevezetes azonosságok: $(a \pm b)^3$; $a^3 \pm b^3$.		<i>Fizika:</i> mozgások leírása.
Polinom fogalma, adott helyen vett helyettesítési értéke. <i>Különböző alakú, de azonos értelmű kifejezések értelmezése, absztrahálás, konkretizálás, általánosítás.</i>		<i>Fizika:</i> helyettesítési érték kiszámítása adott képlet szerint.
Algebrai törtek kifejezések értelmezési tartományának meghatározása. Műveletek algebrai törtekkel (összeadás, kivonás, szorzás, osztás). <i>Analógias gondolkodás alkalmazása.</i>		<i>Fizika:</i> számítási feladatok elvégzése.
Hatványozás egész kitevőre – áttekintés. Számrendszerek. Átírás tízes számrendszerből más alapú számrendszerbe. Matematikatörténet: Neumann János.		<i>Informatika:</i> a kettes és a 16-os számrendszer, az adattárolás egységei, gép és ember kapcsolata.
Egyismeretlenes egyenletek megoldása különböző módszerek segítségével: mérlegelv, szorzattá alakítás, értelmezéstartomány-, értékészletvizsgálat, grafikus megoldás. <i>Algoritmusok biztos használata.</i>		<i>Kémia:</i> az oldatok összetételével kapcsolatos számítások: hígítás, töményítés, keverés. <i>Fizika:</i> egyenletmegoldás a kinematikában és a dinamikában.
Törtes egyenletek, egyenlőtlenségek.		
Egy és két abszolút értéket tartalmazó egyenletek. <i>A definíció tudatos használata.</i>		<i>Fizika:</i> a mérés hibája.
Lineáris egyenlőtlenségrendszerek.		
Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása új ismeretlen bevezetésével. Egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok. <i>A szöveg matematikai modellezése, az ellenőrzés elvégzése.</i> <i>A kapott eredmény értelmezése, valóságtartalmának vizsgálata</i>		<i>Fizika:</i> kinematika, dinamika. <i>Kémia:</i> keverési feladatok.
Teljes négyzetté alakítás.		
A másodfokú egyenlet megoldása, a megoldóképlet. A megoldóképlet készségszintű használata.		<i>Fizika:</i> gyorsuló mozgás.
Diszkrimináns fogalma, vizsgálata. Diszkusszió.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Azonosság. Első és másodfokú egyenlet, diszkrimináns. Egyenletrendszer. Egyenlőtlenség.	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

3. Geometria		Órakeret 17 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Tételek távolsága, hajlásszöge. (Pont távolsága a síktól, két egyenes távolsága, hajlásszöge, egyenes és sík hajlásszöge, síkra merőleges egyenes definíciója, tétele, két sík hajlásszöge.) Szemléletes rajzok készítése, összevetésük az eredetivel, a modell „jósgának” megítélése.		
Ívmérték, középponti szög, kerületi szög. Mérőszám és mértékegység viszonya. <i>Átkódolás különböző modellek között.</i>		<i>Fizika:</i> körmozgás, harmonikus rezgőmozgás.
A körív hossza, körcikk középponti szöge, területe. <i>Az egyenes arányosság megfigyelése a tapasztalat alapján. A szemlélet alapján felismert összefüggések képletben történő leírása, alkalmazása.</i>		<i>Informatika:</i> adatok szemléltetése kördiagram segítségével.
Érintőnégszögek definíciója, tétele. <i>Négyszögek osztályozása, különbözőségeik, azonosságok tudatosítása. Szükséges és elégséges feltételek felismerése.</i>		<i>Vizuális kultúra:</i> építészet.
Vektorműveletek, vektorfelbontások rendszerezése.		<i>Fizika:</i> vektormennyiségek (pl. erő, sebesség, térerősség).
A háromszög területének többféle kiszámítása (oldal és hozzá tartozó magasság, három oldal, beírható kör sugara és a félkerület segítségével).		<i>Fizika:</i> grafikonok alatti terület a lendületváltozás, a végzett munka kiszámításakor.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Ívmérték, középponti szög, kerületi szög. Érintőnégszög.	

4. Függvények		Órakeret 10 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
A függvény fogalmának és elemi tulajdonságainak rendszerezése.		<i>Informatika:</i> szimulációs programok használata, adatkezelés és diagramkészítés táblázatkezelővel.
Az abszolútérték-függvény: $x \mapsto a \cdot x+b + c$ függvény grafikonja, tulajdonságai ($a \neq 0$).		<i>Informatika:</i> átlagos abszolút eltérés függvénye.
A másodfokú függvény $x \mapsto ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) ábrázolása és tulajdonságai. Függvénytranszformációk áttekintése az $x \mapsto a(x-u)^2 + v$ alak segítségével. Rendszerezés, kapcsolatok felismerése.		<i>Fizika:</i> egyenletesen gyorsuló mozgás kinematikája. <i>Informatika:</i> szimulációs program használata.
Egyenlet, egyenletrendszer grafikus megoldása. <i>Az algebrai és a grafikus módszer összevetése, az eredmények ellenőrzése.</i>		<i>Informatika:</i> szimulációs program használata.
Valós számok részhalmazán értelmezett függvények ábrázolása, vizsgálata. Az értelmezési tartomány leszűkítése és a függvénytulajdonságok változásának kapcsolata.		<i>Biológia-egészségtan:</i> a biológiai rendszerek térbeli és időbeli változásait leíró grafikonok értelmezése.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Függvénytulajdonság. Függvénytranszformáció. Grafikus megoldás.	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

5. Valószínűség, statisztika		Órakeret 7 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Statisztikai adatok ábrázolása és értékelése. Vonaldiagram, oszlopdiaagram, kördiagram ábrázolása. Rendszerezést segítő eszközök használata. Az adatok kritikus értékelése.		<i>Földrajz:</i> időjárási, éghajlati és gazdasági statisztikák. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> történelmi, társadalmi témák vizuális ábrázolása (táblázat, diagram).
Szóródási mutatók (terjedelem, átlagos abszolút eltérés, szórás) értelmezése, számolása, az adathalmaz értékelése. Osztályba sorolás. Adatok jegyzése, rendezése, osztályba sorolása, táblázatba rendezése, ábrázolása.		<i>Informatika:</i> adatkezelés, adatfeldolgozás, információmegjelenítés.
A relatív gyakoriság és a valószínűség kapcsolata.		
A valószínűség szemléletes fogalma, kiszámítása. Két állítás megítélése abból a szempontból, hogy függetlenek-e.		<i>Biológia-egészségtan:</i> genetikában az egymástól függő vagy független tulajdonságok öröklődése.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Diagram. Szóródási mutató. Esemény. Valószínűség.	

További 18 óra ismétlésre, számonkérésre.

Emelt óraszámú csoportban további 36 óra a tanult anyag elmélyítésére, nehezebb feladatok megoldására.

A fejlesztés várt eredményei a 9. évfolyam végén:

Gondolkodási és megismerési módszerek

- Definíció, tétel felismerése, az állítás és a megfordításának felismerése; bizonyítás gondolatmenetének követése.
- Bizonyítási módszerek ismerete, a logikai szita és skatulyaelv alkalmazása feladatmegoldás során.
- Értsék és jól használják a matematika logikában megtanult szakkifejezéseket a hétköznapi életben.

Számelmélet, algebra

- Biztos műveletvégzés a racionális számkörben.
- Polinom fogalmának ismerete. Algebrai törtkifejezések átalakítása.
- Egyismeretlenes törtes egyenletek, egyenlőtlenségek, egyszerű másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldási módszereinek ismerete, alkalmazása. Szöveges és gyakorlati feladatokban a helyes modell megtalálása, a felírt egyenlet, egyenletrendszer megoldása, és a kapott megoldás ellenőrzése.
- A grafikus egyenletmegoldási módszer ismerete, és alkalmazása.
- A tanulók képesek a matematikai szöveg értő olvasására, tankönyvek, keresőprogramok célirányos használatára, szövegekből a lényeg kiemelésére

Geometria

- Tételek ismerete, távolság és szög fogalma, mérése.
- A kör és részeinek ismerete.
- Körrel kapcsolatos tételek alkalmazása (körívek területe, érintőnéyszögek tétele).
- A háromszögekről tanult ismeretek bővülésével a tanulók képesek számítási feladatokat elvégezni, és ezeket gyakorlati problémák megoldásánál alkalmazni.
- A szerkesztési feladatok során törekednek az igényes, pontos munkavégzésre.

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

Függvények

- A függvényfogalom mélyülése új ismeretek során. Új függvényjellemzők ismerete.
- Többlépéses függvénytranszformációk elvégzése: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c \cdot f(x)$; $|f(x)|$; $f(c \cdot x)$.
- Mindennapjainkhoz, más tantárgyakhoz kapcsolódó folyamatok elemzése a megfelelő függvény grafikonja alapján.
- A tanulók tudják az elemi függvényeket ábrázolni koordináta-rendszerben, és a legfontosabb függvénytulajdonságokat meghatározni, nemcsak a matematika, hanem a természettudományos tárgyak megértése miatt, és különböző gyakorlati helyzetek leírásának érdekében is.

Valószínűség, statisztika

- Adathalmaz rendezése megadott szempontok szerint, adat gyakoriságának és relatív gyakoriságának meghatározása.
- Táblázat olvasása és készítése; diagramok olvasása és készítése; adathalmaz móduszának, mediánjának, átlagának értelmezése, meghatározása.
- Nagyszámú véletlen kísérlet kiértékelése, az előzetesen „jósolt” esélyek és a relatív gyakoriságok összevetése.
- A valószínűség klasszikus modelljének alkalmazása.
- A valószínűség-számítási, statisztikai feladatok megoldása során a diákok rendszerező képessége fejlődjön. A tanulók képesek legyenek adatsokaságot jellemezni, ábrákról adatsokaság jellemzőit leolvasni,
- A szisztematikus esetszámlálással egy adott esemény bekövetkezésének esélyét tudják meghatározni.

10. évfolyam

Éves óraszám: 108/144 óra a normál/érdeklődő csoportokban

1. Gondolkodási módszerek, matematikai logika, kombinatorika		Órakeret 5 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Variáció (ismétlés nélküli és ismétléses). Kombináció (ismétlés nélküli). <i>Szöveg matematikai nyelvre fordítása, kombinatorikus modell készítése, kombinatorikus gondolkodás.</i> <i>Esetfelsorolás, érvelés, a szempontok és a feltételek állandósága, illetve változtatása.</i> <i>A problémához leginkább illő megoldási mód kiválasztása. A szakszerű, szabatos indoklás fontosságának belátása.</i>		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> feladatok a családban, munkamegosztás lehetősége a családon belül. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> periodicitás, ismétlődés és kombinatorika mint szervezőelv poetizált szövegekben.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Variáció, kombináció.	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

2. Számelmélet, algebra	Órakeret 33 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
Négyzetgyökös betűkifejezések értelmezési tartományának vizsgálata. Négyzetgyökvonás azonosságai. Algebrai átalakítások négyzetgyököt tartalmazó kifejezésekkel. Kifejezések egyszerűbb alakra hozása, algoritmusok alkalmazása, megfordítása.	<i>Fizika:</i> négyzetgyökkel felírt képletek használata (fonálinga, rezgés-idő).
Az n -edik gyök fogalma és azonosságai. <i>Fogalmak módosulása újabb tapasztalatok, ismeretek szerint; egy-egy fogalom újabb fogalommá bővítése.</i> <i>Számológép használata.</i>	<i>Fizika:</i> atomfizika (bomlástörvény, aktivitás).
A másodfokú egyenlet gyöktényezős alakja, másodfokú polinom szorzattá alakítása, törtekifejezések egyszerűsítése. Egyszerűsítő eljárások kifejlesztése: új ismeretlen bevezetése, szorzattá alakítás.	
Gyökök és együtthatók közötti összefüggések.	
Másodfokúra visszavezethető egyszerű magasabb fokú egyenlet megoldása. Matematikatörténet: magasabb fokú egyenletek megoldhatósága.	
Másodfokú egyenletre vezető szöveges feladatok.	
Másodfokú egyenlőtlenség. <i>A másodfokú függvény eszközjellegű alkalmazása.</i>	<i>Informatika:</i> szimulációs program használata.
Szélsőérték feladatok megoldása teljes négyzetté alakítással.	<i>Fizika:</i> mozgások. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> egy választott probléma megoldásának a folyamata szükséglet, illetve igény szerint.
Számtani közép és mértani közép definíciója. Összefüggés pozitív számok számtani és mértani közepe között. <i>Együttváltozó mennyiségek összetartozó adatképeinek számítása, a változás leírása, a nagyságrendi viszonyok megfigyelése.</i> <i>A matematika különböző területei közötti kapcsolatok tudatosítása (algebrai vagy geometriai bizonyítás).</i>	<i>Informatika:</i> beépített átlagfüggvények.
Négyzetgyökös egyenletek megoldása grafikus és algebrai úton. (Egy-két négyzetre emeléssel megoldható egyenletek.)	<i>Fizika:</i> egyenletesen gyorsuló mozgás.
Adott alaphalmazon ekvivalens és nem ekvivalens egyenletmegoldási lépések megismerése. Hamis gyök, gyökvesztés vizsgálata. <i>Diszkussziós igény algebrai feladatokban.</i> <i>Az ellenőrzés fontosságának bemutatása.</i>	
Másodfokú egyenletrendszerek. Másodfokú egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok.	<i>Fizika:</i> ütközések.
Egyszerű trigonometrikus egyenletek ($k \cdot f(c \cdot x) = d$). <i>Periodikus jelenségek felismerése a mindennapokban.</i>	<i>Fizika:</i> harmonikus rezgőmozgás.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Azonosság. Ekvivalens egyenlet. Hamis gyök. Első és másodfokú egyenlet, diszkrimináns. Egyenletrendszer. Egyenlőtlenség. Számtani közép, mértani közép. Trigonometrikus egyenlet.

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

3. Geometria	Órakeret 32 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
A körről tanult ismeretek rendszerezése. Kerületi és középponti szögek tételei.	
Párhuzamos szelők tétele, szelőszakaszok tétele, egy speciális esetének megfordítása (szemlélet alapján, egy egyszerű arány bizonyításával). Szakasz arányos osztása.	
Középpontos hasonlóság és tulajdonságai. A hasonlósági transzformáció és tulajdonságai. Transzformációk szorzatának szerkesztése. A háromszögek hasonlóságának alapesetei. <i>Geometriai transzformációkban megfigyelt megmaradó és változó tulajdonságok megfigyelése, tudatosítása. Diskusszió végzése.</i>	<i>Fizika:</i> lejtőn történő mozgás leírása során hasonló háromszögek keresése. <i>Informatika:</i> geometriai szerkesztőprogram használata.
Arányossági tételek a háromszögben (befogótétel, magasságtétel, szögfelezőtétel). Mértani közép szerkesztése. Számítási és mértani közép közötti reláció.	<i>Vizuális kultúra:</i> összetett arányviszonyok érzékeltetése, az aranymetszés felismerése a természetben és a művészetekben.
Húrnégyszögek definíciója, tétele. <i>Négyszögek osztályozása, különbözőségeik, azonosságok tudatosítása. Szükséges és elégséges feltételek felismerése.</i>	<i>Vizuális kultúra:</i> építészet.
Vektorműveletek, vektorfelbontások rendszerezése. Bázisvektorok, bázisrendszer. Vektorok koordinátái. Vektor hossza. Helyvektorok, szabadvektorok.	<i>Fizika:</i> vektormennyiségek (pl. erő, sebesség, térerősség).
Hegyesszögek szögfüggvényei. Nevezetes hegyesszögek szögfüggvény-értékeinek kiszámítása. Szögfüggvények közötti összefüggések. Emelkedési szög, depressziószög. Távolságok, szögek kiszámítása síkban és térben. <i>Adatok jegyzése, rendezése, ábrázolása. A valós problémák matematikai modelljének megalkotása, a problémák önálló, illetve csoportban való megoldása.</i>	<i>Fizika:</i> lejtőn lecsúszó testre ható erők számítása.
Forgásszögek szögfüggvényeinek értelmezése. <i>Időtől függő periodikus jelenségek. Permanencia-elv.</i>	<i>Fizika:</i> a harmonikus rezgőmozgás, a hullámmozgás leírása.
Pitagoraszi összefüggés egy szög szinusza és koszinusza között. Összefüggés a szög és a mellékszög szinusza, illetve koszinusza között. A tangens kifejezése a szinusz és a koszinusz hányadosaként. <i>A trigonometrikus azonosságok megértése, használata. Függvénytáblázat alkalmazása feladatok megoldásában.</i>	
A háromszög területének további kiszámítási módja (két oldal és a közbezárt szög)	
Sokszögek területe.	
Hasonló síkidomok kerületének és területének aránya. Hasonló testek felszínének és térfogatának aránya. <i>Térképkészítési elvek megértése, a valós viszonyok becslése térkép alapján.</i>	<i>Földrajz:</i> térképkészítés, térképolvasás.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Ívmérték, középponti szög, kerületi szög. Párhuzamos szelő, hasonlóság. Húrnégyszög, érintőnéyszög. Bázisvektor, bázisrendszer. Vektorkoordináta. Hegyesszög és forgásszög

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

	szögfüggvénye.
--	----------------

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

4. Függvények		Órakeret 13 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
A függvény fogalmának és elemi tulajdonságainak rendszerezése. Új függvénytulajdonságok: periodicitás, paritás, korlátosság.		<i>Informatika:</i> szimulációs program használata, adatkezelés és diagramkészítés táblázatkezelővel.
A négyzetgyökfüggvény: $x \mapsto a \cdot \sqrt{x+b} + c$ ($a \neq 0; x \geq 0$) függvény grafikonja, tulajdonságai.		<i>Fizika:</i> a matematikai inga lengésideje.
A trigonometrikus alapfüggvények ($x \mapsto \sin x; x \mapsto \cos x; x \mapsto \operatorname{tg} x$) ábrázolása, jellemzése.		<i>Fizika:</i> a harmonikus rezgőmozgás, a hullámmozgás, váltakozó áram és feszültség leírása.
Egyenlet, egyenletrendszer grafikus megoldása.		<i>Informatika:</i> szimulációs program használata.
A tanult függvények többlépéses transzformációi: $f(x)+c; f(x+c); c \cdot f(x); f(x) ; f(c \cdot x)$. <i>Függvénytranszformációk és geometriai transzformációk kapcsolatának bemutatása.</i>		<i>Informatika:</i> szimulációs program használata.
Valós számok részhalmazán értelmezett függvények ábrázolása, vizsgálata.		<i>Biológia-egészségtan:</i> a biológiai rendszerek térbeli és időbeli változásait leíró grafikonok értelmezése.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Függvénytulajdonság. Függvénytranszformáció. Grafikus megoldás.	

5. Valószínűség, statisztika		Órakeret 8 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Esemény, eseménytér, biztos esemény, lehetetlen esemény. Komplementer esemény. <i>A fogalmak közötti kapcsolatok belátása.</i>		
Műveletek eseményekkel. Kétváltozós műveletek értelmezése.		
A valószínűség szemléletes fogalma, kiszámítása. Klasszikus valószínűségi mező. Két állítás megítélése abból a szempontból, hogy függetlenek-e.		<i>Biológia-egészségtan:</i> genetikában az egymástól függő vagy független tulajdonságok öröklődése.
Kulcsfogalmak/ fogalmak		Diagram. Szóródási mutató. Esemény. Valószínűség.

További 17 óra ismétlésre, számonkérésre

Emelt óraszámú csoportban további 36 óra a tanult anyag elmélyítésére, nehezebb feladatok megoldására.

A fejlesztés várt eredményei a 10. évfolyam végén:

Gondolkodási és megismerési módszerek

- Kiválasztási és sorbarendezési feladatok megoldása szisztematikus összeszámlálással. A megoldás gondolatmenetének rögzítése írásban
- A gráfokról tanult ismereteiket alkalmazása gondolatmenet szemléltetésére, probléma megoldására.

Számelmélet, algebra

- A gyökvonás fogalmának ismerete, a gyökvonás azonosságainak használata átalakítások során.
- Négyzetgyökös kifejezések értelmezési tartományának meghatározása.
- A másodfokú egyenlet diszkriminánsának vizsgálata. A gyökök és együtthatók közötti összefüggés, a gyök-tényező alak alkalmazása.
- Egyszerűsítő eljárások alkalmazása speciális magasabbfokú egyenletek megoldásánál (új ismeretlen bevezetése, szorzattá alakítás).
- Másodfokúra vezető szélsőérték-problémák megoldása teljes négyzetté alakítással.
- Egy-két négyzetre emeléssel megoldható négyzetgyökös egyenletek megoldása. Az ekvivalens egyenletmegoldási lépés felismerése. A hamis gyök felismerése, a gyökvesztés lehetőségének kizárása.
- A grafikus egyenletmegoldási módszer ismerete, és alkalmazása.
- Egyszerű trigonometrikus egyenletek $[k \cdot f(c \cdot x) = d]$ megoldása. A megoldások számának vizsgálata.
- Az időszak végére elvárható a valós számkör biztos ismerete, e számkörben megismert műveletek gyakorlati és elvontabb feladatokban való alkalmazása
- A tanulók képesek a matematikai szöveg értő olvasására, tankönyvek, keresőprogramok célirányos használatára, szövegekből a lényeg kiemelésére

Geometria

- Tételek ismerete, távolság és szög fogalma, mérése.
- A kör és részeinek ismerete.
- Körrel kapcsolatos tételek alkalmazása (kerületi és középponti szögek tétele, húrnégyszögek tétele).
- A hasonlóság szemléletes tartalmának ismerete. A hasonlósági transzformáció ismerete. A háromszög hasonlósági alapeseteinek ismerete, alkalmazása egyszerű esetekben. A háromszög súlyvonalai, súlypontja. A háromszögekre vonatkozó arányossági tételek alkalmazása. Hasonló síkidomok területének aránya.
- Bázisvektorok, bázisrendszer fogalmának ismerete a vektor-koordináták megadásánál. Vektor hosszának kiszámítása.
- Hegyesszögek, forgásszögek szögfüggvényeinek értelmezése, számolás szögfüggvényekkel háromszögben. A szögfüggvények ismeretének felhasználása gyakorlati problémák megoldásánál. Szögfüggvények közötti összefüggések ismerete.
- Kerület, terület, felszín és térfogat szemléletes fogalmának kialakítása, a jellemzők kiszámítása képlet alapján: a háromszög területének többféle kiszámítási módjának alkalmazása, sokszögek területe.
- A geometriai ismeretek bővülésével, a megismert geometriai transzformációk rendszerezettebb tárgyalása után fejlődött a tanulók dinamikus geometriai szemlélete, diszkussziós képessége.

Függvények

- A négyzetgyök függvény, trigonometrikus alapfüggvények ($x \mapsto \sin x$; $x \mapsto \cos x$; $x \mapsto \operatorname{tg} x$) ábrázolása, jellemzése.
- Mindennapjainkhoz, más tantárgyakhoz kapcsolódó folyamatok elemzése a megfelelő függvény grafikonja alapján.
- A tanulók tudják az elemi függvényeket ábrázolni koordináta-rendszerben, és a legfontosabb függvénytulajdonságokat meghatározni, nemcsak a matematika, hanem a természettudományos tárgyak megértése miatt, és különböző gyakorlati helyzetek leírásának érdekében is.

Valószínűség, statisztika

- Véletlen esemény, biztos esemény, lehetetlen esemény, véletlen kísérlet, esély/valószínűség fogalmak ismerete, használata. A műveletek elvégzése az eseménytérben.
- A valószínűség klasszikus modelljének alkalmazása.

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

- A szisztematikus esetszámlálással egy adott esemény bekövetkezésének esélyét tudják meghatározni.

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

11. évfolyam

Éves óraszám: 108 óra

1. Gondolkodási módszerek, matematikai logika, gráfok		Órakeret 9 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
<p>Gráfelmélet alapfogalmai (gráf, pont, él, út, vonal, kör, egyszerű gráf, teljes gráf, összefüggő gráf, fagráf. Fokszámösszeg és az élek száma közötti összefüggés. n pontú fagráf éleinek száma. <i>Szöveges problémák matematizálása, matematikai modell választása az adott szituációhoz.</i> <i>A problémát jól tükröző ábra készítése.</i></p>		<p><i>Biológia-egészségtan:</i> rendszer-tan. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> útvonaltervezés. <i>Kémia:</i> molekulák szerkezeti rajza. <i>Informatika:</i> könyvtárkészítés az operációs rendszerben, adattárolási technológia. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> könyvtárszerkezet.</p>
A kombinatorika alkalmazása egyszerű feladatokban.		
A kombinatorikai ismeretek rendszerezése		
Ponthalmazok a koordinátasíkon.		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> gazdasági optimalizálás. <i>Földrajz:</i> GPS.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Gráf, pont, él, út, vonal, kör, egyszerű gráf, teljes gráf, összefüggő gráf, fagráf.	

2. Számelmélet, algebra		Órakeret 26 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
<p>A hatványozás kiterjesztése pozitív alap esetén racionális kitevőre. <i>A hatványfogalom célszerű kiterjesztése, a permanencia-elv alkalmazása.</i> <i>Számológép használata.</i></p>		<p><i>Fizika:</i> exponenciális folyamatok.</p>
A hatványazonosságok vizsgálata racionális kitevő esetén.		
<p>A racionális kitevőjű hatvány és az n-edik gyök kapcsolata. <i>Régi és új ismeretek összekapcsolása.</i></p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> kamatszámítás, hitelfelvétel, törlesztőrészlet-számítás.</p>
<p>Exponenciális egyenletek. Definíció és azonosságok közvetlen alkalmazását kívánó egyenletek megoldása. <i>Exponenciális egyenletre vezető valós problémák modellezése.</i></p>		<p><i>Fizika:</i> radioaktivitás. <i>Földrajz:</i> globális problémák (pl. demográfiai mutatók, a Föld eltartó képessége és az élelmezési válság, betegségek, világjárványok, túltermelés és túlfogyasztás).</p>
<p>A logaritmus fogalma. <i>Korábbi ismeretek felidézése (hatvány fogalma). A hatványozás és a logaritmus kapcsolatának felismerése.</i> Számológép használata. Matematikatörténet: a logaritmus fogalmának kialakulása, változása.</p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> zajszennyezés. <i>Kémia:</i> pH-számítás.</p>
<p>A logaritmus azonosságainak ismerete és alkalmazása. <i>A diszkusszió fontosságának tudatosítása: a feltételek miben és hogyan befolyásolják az eredményt.</i></p>		

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

2. Számelmélet, algebra		Órakeret 26 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
<p>Logaritmikus egyenletek. A definíció és az azonosságok közvetlen alkalmazását kívánó egyenletek megoldása.</p> <p><i>Gyakorlati problémákhoz matematikai modell keresése.</i></p> <p><i>Számológép használata.</i></p> <p><i>Exponenciális egyenletekre vezető valós problémák logaritmus segítségével történő megoldása (például: befektetés, hitel, értékcsökkenés, népesség alakulása, radioaktivitás).</i></p>		<p><i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan: számítási feladatok.</i></p>
<p>Exponenciális és logaritmikus egyenlőtlenségek.</p> <p><i>Exponenciális és logaritmikus függvények monotonitásának alkalmazása.</i></p>		
<p>Trigonometrikus egyenletre vezető háromszöggel kapcsolatos valós problémák.</p> <p>A tanult azonosságok alkalmazását igénylő trigonometrikus egyenlet.</p> <p><i>Egységkör, illetve trigonometrikus függvény grafikonjának felhasználása az egyenlet megoldásához.</i></p> <p><i>Az egyenletek megoldásának megadása a valós számkörben.</i></p> <p><i>Az összes megoldás megkeresése.</i></p>		<p><i>Fizika: rezgőmozgás, adott kitéréshez, sebességhez, gyorsuláshoz tartozó időpillanatok meghatározása.</i></p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Racionális kitevőjű hatvány. Exponenciális növekedés, csökkenés. Logaritmus. Periodicitás.</p>	

3. Geometria		Órakeret 42 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
<p>Skaláris szorzat definíciója, műveleti tulajdonságai.</p>		<p><i>Fizika: munka, elektromosság-tan.</i></p>
<p>Párhuzamos és merőleges vektorok skaláris szorzata.</p> <p><i>Szükséges és elégséges feltétel megértése.</i></p> <p><i>Bizonyítás során egyszerű gondolatmenet követése, megfordítása.</i></p> <p>Skaláris szorzat kiszámítása a vektorok koordinátáiból.</p> <p>Vektor $\pm 90^\circ$-os elforgatottjának koordinátái.</p>		
<p>Műveletek vektorok koordinátáival.</p> <p>Műveleti tulajdonságok vizsgálata.</p>		<p><i>Informatika: vektorgrafikus ábrázolás.</i></p>
<p>Színusztétel.</p> <p>Koszínusztétel.</p> <p><i>Az algebra és a geometria kapcsolatának felfedezése.</i></p> <p><i>Geometriai modell alkalmazása.</i></p> <p><i>Megfelelő ábra, megoldási terv készítése.</i></p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat: alakzatok adatainak meghatározása.</i></p> <p><i>Földrajz: távolságok, szögek kiszámítása.</i></p> <p><i>Vizuális kultúra: esztétikus ábrák.</i></p>
<p>Szakasz hossza.</p> <p>Szakasz felezőpontjának, harmadolópontjának koordinátái.</p> <p>Háromszög súlypontjának koordinátái.</p>		<p><i>Informatika: egy geometriai szerkesztőprogram felhasználói ismerete.</i></p>
<p>Az irányvektor, a normálvektor, az iránytangens fogalma, összefüggések közöttük. Az egyenest jellemző adatok, a közöttük felfedezhető összefüggések értéke, használata.</p>		<p><i>Fizika: mérések értékelése.</i></p>

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

Egyenesek párhuzamosságának és merőlegességének koordinátagometriai feltételei. <i>Geometriai feladatok megoldása algebrai eszközökkel.</i>	
Egyenes normálvektoros, illetve irányvektoros egyenlete. <i>Egyenes egyenletének felírása adatok alapján; az adatok kiolvasása az egyenletből.</i> <i>Kapcsolat felfedezése az elemi geometria és az algebraközött.</i>	<i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram).
Két ponton átmenő egyenes egyenlete. Illeszkedés megállapítása.	
Az egyenes egyenletének iránytényezős alakja.	
Egyenesek metszéspontja. Egyenletrendszer megoldási módszereinek használata.	<i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram).
Pont és egyenes távolsága (két párhuzamos egyenes távolsága).	
Adott középpontú és sugarú kör egyenlete. <i>Kör egyenletének felírása adatok alapján; az adatok kiolvasása az egyenletből.</i>	
A kör és a kétismeretlenes másodfokú egyenlet.	
Egyenes és kör kölcsönös helyzete. A másodfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása, a diszkrimináns és a metszéspontok számának a kapcsolata. <i>Az alakzatok képzeletben történő mozgatása. A képzelt és a tényleges megoldás összevetése.</i>	
Kör adott pontjában húzott érintő meghatározása.	
Két kör kölcsönös helyzetének meghatározása a középpontok koordinátáiból és a sugarakból, érintkező körök. <i>Geometriai probléma megoldása algebrai eszközökkel.</i>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Irányvektor, normálvektor, meredekség, parabola, kör, egyenes, skaláris szorzat.

4. Függvények, sorozatok	Órakeret 8 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
Az exponenciális függvény és tulajdonságai. <i>Permanencia-elv alkalmazása az alaphalmaz kiterjesztésénél.</i>	
Exponenciális folyamatok a természetben és a társadalomban. <i>Modellek alkotása (függvénymodell): a lineáris és az exponenciális növekedés/csökkenés matematikai modelljének összevetése konkrét, valós problémákban.</i> <i>Valós folyamatok matematikai modelljének megalkotása, modellezés különböző függvényekkel. A folyamat elemzése a függvény elemzésével. Az elemzés eredményének összevetése a valósággal. A modell érvényességének vizsgálata.</i>	<i>Fizika:</i> radioaktivitás. <i>Földrajz:</i> a társadalmi-gazdasági tér szerveződése és folyamatai. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> globális kérdések (például erőforrások kimerülése, fenntarthatóság, demográfiai robbanás a harmadik világban, népességcsökkenés Európában).
A logaritmusfüggvény és vizsgálata. Együttváltozós mennyiségek összetartozó adatképeinek értelmezése.	<i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata.
A logaritmusfüggvény mint az exponenciális függvény inverze. Függvény és inverzének grafikonja a koordináta-rendszerben.	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

4. Függvények, sorozatok		Órakeret 8 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
A függvények transzformációi: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $cf(x)$; $f(cx)$. Függvények abszolút értéke. Transzformációkban megfigyelt megmaradó és változó tulajdonságok tudatosítása.		<i>Fizika:</i> hullámmozgás, rezgőmozgás, váltakozó áram és feszültség. <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Exponenciális függvény, logaritmusfüggvény. Exponenciális folyamat.	

5. Valószínűség, statisztika		Órakeret 4 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
A valószínűség klasszikus modellje. Tanult kombinatorikai módszerek alkalmazása. Matematika történet: Pólya György, Rényi Alfréd. Szerencsejátékok története.		<i>Biológia-egészségtan:</i> genetikai számolási feladatok.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Matematikai valószínűség. Klasszikus valószínűség-számítási modell.	

További 18 óra ismétlésre, számonkérésre

A fejlesztés várt eredményei a 11. évfolyam végén:

Gondolkodási és megismerési módszerek

- Szövegértés: a szövegben található információk önálló kiválasztása, értékelése, rendezése problémamegoldás céljából.
- A szöveghez illő matematikai modell elkészítése.
- A kombinatorikai problémához illő módszer önálló megválasztása. Feladatok megoldása rendszerezett összeszámlálással, ill. a tanult ismeretek segítségével
- A gráfok eszköz jellegű használata problémamegoldásában.

Számтан, algebra

- A kiterjesztett hatványfogalom ismerete.
- A logaritmus fogalmának ismerete.
- A gyökvonás, a hatványozás és a logaritmus azonosságainak célszerű alkalmazása konkrét esetekben
- Exponenciális és logaritmusos egyenletek alkotása szöveg alapján, az egyenletek megoldása, önálló ellenőrzése.
- A számológép biztos és értelmes használata.
- Trigonometrikus egyenletek megoldása, az azonosságok alkalmazása, az összes gyök megtalálása.
- A mindennapok gyakorlatában szereplő feladatok megoldása a valós számkörben tanult új műveletek felhasználásával.

Geometria

- Vektorok a koordináta-rendszerben, helyvektor, vektorkoordináták ismerete, alkalmazása
- Két vektor skaláris szorzatának ismerete, alkalmazása.
- Jártasság a háromszögek segítségével megoldható problémák önálló kezelésében, szinusztétel, koszinusztétel alkalmazása.
- A geometriai és algebrai ismeretek között összekapcsolódás elemeinek ismerete: távolság, szög számítása a koordináta-rendszerben, kör és egyenes egyenlete, geometriai feladatok algebrai megoldása.

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

Összefüggések, függvények, sorozatok

- Exponenciális-, logaritmus- és a trigonometrikus függvények értelmezése, ábrázolása, jellemzése.
- Függvény-transzformációk végrehajtása.
- Exponenciális folyamatok matematikai modellje.
- Az új függvények ismerete és jellemzése során legyen átfogó képük a függvénytulajdonságokról, azok felhasználhatóságáról.

Valószínűség, statisztika

- A valószínűség matematikai fogalmának, klasszikus kiszámítási módjának ismerete, alkalmazása.
- Mintavétel és valószínűség kapcsolata, alkalmazása.
- A mindennapok gyakorlatában előforduló valószínűségi problémákat tudják értelmezni, kezelni.

12. évfolyam

Éves óraszám: 120 óra

1. Gondolkodási módszerek, matematikai logika, gráfok		Órakeret 6 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Állítások, tagadások. Logikai műveletek, értéktáblázatok (negáció, konjunkció, diszjunkció, implikáció, ekvivalencia). Kétváltozós műveletek értelmezése. Logikai műveletek, halmazműveletek és események közötti műveletek összekapcsolása.		<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> leíró nyelvtan, szövegértelmezés. <i>Informatika:</i> kapcsolások, logikai áramkörök.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Negáció, konjunkció, diszjunkció, implikáció, ekvivalencia. Gráf, pont, él, út, vonal, kör, egyszerű gráf, teljes gráf, összefüggő gráf, fagráf.	

2. Számelmélet, algebra		Órakeret 4 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Egyenletmegoldási módszerek Adott egyenlethez illő módszer kiválasztása		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Az egyenlet szerepe a mindennapok problémáiban.	

3. Geometria		Órakeret 20 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Hengerszerű testek. Kúpszerű testek. Csonkagúla, csonkakúp. Térbeli viszonyok, testek ábrázolási lehetőségeinek megismerése síkban.		<i>Vizuális kultúra:</i> axonometria. <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram). <i>Kémia:</i> kristályok. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a mindennapjainkban előforduló térbeli alakzatok modellje, absztrakciója.
Kerület- és területszámítás eddig tanult részeinek áttekintése. <i>Képeletben történő mozgás, átdarabolás, szétvágás.</i>		<i>Fizika:</i> terület, kerület meghatározás. <i>Földrajz:</i> térképkészítési elvek.

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

3. Geometria		Órakeret 20 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Sokszögek területe. A tanult ismeretek felhasználása.		
Felszín- és térfogatszámítás eddig tanult részeinek áttekintése. <i>Különböző síkmetszetek lerajzolása, adott tárgy több nézőpontból való elképzelése, vetületek megrajzolása.</i> Matematikatörténet: Cavalieri, Arkhimédész, piramisépítés.		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> térfogat- és felszínszámítás.
A hasonlósági transzformációk felelevenítése. Hasonló testek felszínének és térfogatának aránya. Középpontosan hasonló testek.		
Csonkagúla, csonkakúp felszíne és térfogata.		<i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram).
Gömb. A gömb felszíne és térfogata.		
Térgeometriai ismeretek alkalmazása. Gyakorlati példák.		<i>Biológia-egészségtan:</i> keringéssel kapcsolatos számítási feladatok.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Csonkagúla, csonkakúp, gömb.	

4. Függvények, sorozatok		Órakeret 20 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Számsorozat fogalma. Sorozat megadása rekurzív módon és képlettel. Matematikatörténet: Fibonacci.		<i>Informatika:</i> algoritmusok megfogalmazása, tervezése.
Számítási sorozat definíciója, n -edik elemének meghatározása, első n elem összegének kiszámítási módja. A számtani közép tulajdonság. <i>A számtani sorozat felismerése, a megfelelő összefüggések használata a problémamegoldás során.</i> Matematikatörténet: Gauss.		
A mértani sorozat definíciója, n -edik elemének meghatározása, első n elem összegének kiszámítási módja. A mértani közép tulajdonság. <i>A mértani sorozat összefüggéseinek használata a problémamegoldás során.</i>		<i>Kémia; fizika; biológia-egészségtan; történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> exponenciális folyamatok vizsgálata.
Kamatosszámítás, pénzügyi alapfogalmak megismerése (törlesztőrészlet, kamat, THM, gyűjtőjárdék). <i>A problémához illeszkedő matematikai modell választása. A tanult ismeretek mozgósítása (logaritmus).</i> <i>Szövegértés fejlesztése: a szövegbe többszörösen beágyazott, közvetett módon megfogalmazott információk azonosítása és összekapcsolása.</i> <i>Információk keresése és értelmezése különböző egyéni pénzügyi döntésekkel kapcsolatban (befektetés, hitel).</i>		<i>Földrajz:</i> a világgazdaság szerveződése és működése, a pénztőke működése, a monetáris világ jellemző folyamatai, hitelezés, adósság, eladósodás.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Számsorozat. Rekurzív. Számítási sorozat, mértani sorozat.	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

5. Valószínűség, statisztika		Órakeret 10 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
Statisztikai mintavétel. (reprezentatív mintavétel).		<i>Földrajz:</i> statisztikai évkönyv. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> választások.
Visszatevéses és visszatevés nélküli mintavételek. Modellválasztás a különböző gyakorlati problémákban.		
Geometriai valószínűség. <i>A matematika különböző területei közötti kapcsolatok tudatosítása.</i>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Matematikai valószínűség. Klasszikus valószínűségszámítási modell.	

6. Rendszerező összefoglalás		Órakeret 52 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok		Kapcsolódási pontok
<i>Gondolkodási és megismerési módszerek</i>		
Halmazok. Ponthalmazok és számhalmazok. Valós számok halmaza és részhalmazai. <i>A problémának megfelelő szemléltetés kiválasztása (Venn-diagram, számegyenes, koordináta-rendszer).</i>		
Állítások logikai értéke. Logikai műveletek. <i>Szövegértés: a szövegben található információk összegyűjtése, rendszerezése.</i>		<i>Filozófia:</i> a következetes és rendezett gondolkodás elmélete, a logika kapcsolódása a matematikához és a nyelvészethez. <i>Informatika:</i> navigációs eszközök használata -hierarchizált és legördülő menük használata.
A halmazelméleti és a logikai ismeretek kapcsolata. <i>Halmazok eszközjellegű használata.</i>		
Definíció és tétel. A tétel bizonyítása. A tétel megfordítása. Bizonyítási módszerek.		
Kombinatorika: leszámplálási feladatok. Egyszerű feladatok megoldása gráfokkal.		
Gráfelméleti ismeretek rendszerezése. <i>A szöveg tartalmához megfelelő ábra készítése.</i>		
Műveletek értelmezése és műveleti tulajdonságok. Valós számok halmazán értelmezett műveletek, halmazműveletek, logikai műveletek, műveletek vektorokkal, műveletek vektorral és valós számmal, műveletek eseményekkel. <i>Absztrakt fogalom és annak konkrét megjelenései közötti kapcsolat megértése.</i>		
<i>Számelmélet, algebra</i>		
Gyakorlati számítások. <i>Kerekítés, közelítő érték, becslés tudatos használata. Számológép használata, értelmes kerekítés.</i>		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> alapvető adózási, biztosítási, egészség-, nyugdíj- és társadalombiztosítási, pénzügyi ismeretek.
Számelméleti ismeretek, számrendszerek.		

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

6. Rendszerező összefoglalás	Órakeret 52 óra
Ismeretek, fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
Egyenletek és egyenlőtlenségek. Alaphalmaz, értelmezési tartomány. Megoldáshalmaz.	
Algebrai azonosságok, hatványozás azonosságai, gyökfogalom, logaritmus azonosságai, trigonometrikus azonosságok.	<i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan; történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: képletek használata.</i>
Számtani és mértani közép.	
Egyenletek és egyenlőtlenségek megoldása. Algebrai megoldás, grafikus megoldás. Ekvivalens egyenletek, ekvivalens átalakítások. A megoldások ellenőrzése. <i>Adott egyenlethez illő megoldási módszer önálló kiválasztása. Az önellenőrzés alkalmazása. Önfegyelem fejlesztése: sikertelen megoldási kísérlet után újjal való próbálkozás.</i>	
Első- és másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség. Négyzetgyökös egyenletek. Abszolút értéket tartalmazó egyenletek. Exponenciális, logaritmikus és trigonometrikus egyenletek.	
Elsőfokú és egyszerű másodfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása.	
Egyenletekre, egyenlőtlenségekre vezető gyakorlati életből vett és szöveges feladatok. <i>Matematikai modell (egyenlet, egyenlőtlenség) megalkotása, vizsgálatok a modellben, ellenőrzés.</i>	<i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan; történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: matematikai modellek.</i>
<i>Geometria</i>	
Geometriai alapfogalmak, pontthalmazok.	
Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge. Távolságok és szögek kiszámítása.	
Geometriai transzformációk. Távolságok és szögek vizsgálata transzformációknál.	
Egybevágóság, hasonlóság. Szimmetriák.	
Háromszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásuk. A háromszög nevezetes vonalai, pontjai és körei. Összefüggések a háromszög oldalai, oldalai és szögei között. A derékszögű háromszög oldalai, oldalai és szögei közötti összefüggések. <i>A problémának megfelelő összefüggések felismerése, alkalmazása.</i>	
Négyszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásuk. Négyszögek csoportosítása különböző szempontok szerint. Szimmetrikus négyszögek tulajdonságai.	
Kör és részei. Körre vonatkozó tételek és alkalmazásuk. Számítási feladatok.	
Vektorok, vektorok koordinátái. Bázisrendszer.	
Vektorok alkalmazásai.	
Szögfüggvények alkalmazása háromszögekben. Forgásszögek.	
Koordinátageometriai ismeretek. <i>A geometria és az algebra összekapcsolása.</i>	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

Kerületszámítás, területszámítás.	
A tanult térbeli alakzatok áttekintése.	

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

Felszín- és térfogatszámítás.	
<i>Függvények, sorozatok</i>	
A függvény megadása. A függvények jellemzése.	
Az alapfüggvények ábrázolása és tulajdonságai. <i>Képi emlékezés statikus helyzetekben (grafikonok felidézése).</i>	
Függvénytranszformációk: $f(x)+c$, $f(x+c)$; $cf(x)$; $f(cx)$. Eltolás, nyújtás és összenyomás a tengelyre merőlegesen. <i>Kapcsolat a matematika két területe között: függvénytranszformációk és geometriai transzformációk.</i>	
Függvényvizsgálat a tanult szempontok szerint.	
Függvények használata valós folyamatok elemzésében.	<i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: matematikai modellek.</i>
Számtani sorozat, mértani sorozat, kamatos kamatszámítás. <i>Felismerés, alkalmazás.</i>	
<i>Valószínűségszámítás, statisztika</i>	
Adathalmaz jellemzői. Diagramok. Statisztikai mutatók: középértékek és szóródási mutatók. <i>Adathalmazok jellemzése önállóan választott mutatók segítségével.</i>	<i>Magyar nyelv és irodalom: a tartalom értékelése hitelesség szempontjából; a szöveg hitelességével kapcsolatos tartalmi elemek magyarázata; a kétértelmű, több jelentésű tartalmi elemek feloldása; egy következtetés alapját jelentő tartalmi elem felismerése; az olvasó előismereteire alapozó figyelemfelhívó jellegű címadás felismerése.</i>
Gyakoriság, relatív gyakoriság. Véletlen esemény valószínűsége. A valószínűség kiszámítása a klasszikus modell alapján. A véletlen törvényszerűségei. Mintavételi eljárások.	<i>Technika, életvitel és gyakorlat; biológia-egészségtan: szenvedélybetegségek és rizikófaktorok.</i>

A fejlesztés várt eredményei a 12. évfolyam végén:

Gondolkodási és megismerési módszerek

- Bizonyított és nem bizonyított állítás közötti különbség megértése.
- Feltétel és következmény biztos felismerése a következtetésben.
- Szövegértés: a szövegben található információk önálló kiválasztása, értékelése, rendezése problémamegoldás céljából.
- A szöveghez illő matematikai modell elkészítése.

Számtan, algebra

- A mindennapok gyakorlatában szereplő feladatok megoldása a valós számkörben tanult új műveletek felhasználásával.
- A számológép biztos és értelmes használata.

Geometria

- Valós problémákhoz geometriai modell alkotása.
- A tanult tételek pontos ismerete, alkalmazásuk feladatmegoldásokban..
- Térbeli viszonyok, testek felismerése, geometriai modell készítése.

A MATEMATIKA TANTÁRGY HATÉVFOLYAMOS HELYI TANTERVE

- Hosszúság, szög, kerület, terület, felszín és térfogat kiszámítása.
- A tanulók alkalmazzák számolási, gyakorlati feladatokban a háromszögekre vonatkozó általános tételeket.

Összefüggések, függvények, sorozatok

- A tanult függvények értelmezése, ábrázolása, jellemzése.
- Függvény-transzformációk végrehajtása.
- A számtani és a mértani sorozat összefüggéseinek ismerete, gyakorlati alkalmazások.
- Pénzügyi alapfogalmak ismerete, pénzügyi számítások megértése, reprodukálása, kamatos kamatszámítás elvégzése.
- A hitelfelvétel kockázatai, előnyei, hátrányai.
- Az új függvények ismerete és jellemzése során legyen átfogó képük a függvénytulajdonságokról, azok felhasználhatóságáról.

Valószínűség, statisztika

- Statisztikai mutatók használata adathalmaz elemzésében.
- Megfelelő kritikával fogadják a statisztikai vizsgálatok eredményeit, lássák a vizsgálatok korlátait, érvényességi körét.

Összességében

- A matematikai tanulmányok végére a matematika tudás segítségével önállóan tudjanak megoldani matematikai problémákat.
- Kombinatív gondolkodásuk fejlődésének eredményeként legyenek képesek többféle módon megoldani matematikai feladatokat.
- Fejlődjön a bizonyítási, diszkussziós igényük olyan szintre, hogy az érettségi után a döntési helyzetekben tudjanak reálisan dönteni.
- Feladatmegoldásokban rendszeresen használják a számológépet, elektronikus eszközöket.
- Tudjanak a síkban, térben tájékozódni, az ilyen témájú feladatok megoldásához célszerű ábrákat készíteni.
- A feladatmegoldások során helyesen használják a tanult matematikai szakkifejezéseket, jelöléseket.
- A tanulók váljanak képessé a pontos, kitartó, fegyelmezett munkára, törekedjenek az önellenőrzésre, legyenek képesek várható eredmények becslésére.
- A helyes érvelésre szoktatással fejlődjön a tanulók kommunikációs készsége.
- A középfokú matematikatanulás lezárásakor rendelkezzenek alapvető matematika kultúrtörténeti ismeretekkel, ismerjék a legnagyobb matematikusok felfedezéseit, legyen rálátásuk a magyar matematikusok eredményeire.

A matematika fakultációt választó tanulók a közös fakultációs helyi tanterv szerint folytatják matematikai tanulmányaikat!